

山西省房屋建筑和市政工程勘察设计
质量管控实施导则（试行）
（市政工程设计）

山西省住房和城乡建设厅

山西省房屋建筑和市政工程勘察设计 质量管控实施导则（试行）

（市政工程设计）

目 录

1	总 则	1
1.1	编制目的	1
1.2	编制依据	1
1.3	适用范围	2
1.4	基本要求	2
2	设计质量管理体系	4
2.1	设计单位质量管理体系及岗位职责	4
2.2	项目技术管理体系及岗位职责	5
2.3	设计责任人资格要求	8
2.4	工程分级管理	9
3	设计质量控制	11
3.1	项目各阶段设计文件内容及标准	11
3.2	设计过程技术质量管理	11
3.3	其他技术质量管控要点	15
4	质量改进	17
4.1	质量信息反馈	17

4.2	内部质量检查	17
4.3	质量改进措施	18
附录 A	各专业设计输入内容及深度	19
A.1	道路专业	19
A.2	桥梁专业	23
A.3	隧道专业	33
A.4	给水专业	41
A.5	排水专业	44
A.6	热力专业	46
A.7	燃气专业	59
A.8	附属专业	70
附录 B	各专业互提条件的内容	85
B.1	道路专业	85
B.2	桥梁专业	86
B.3	隧道专业	87
B.4	给水专业	90
B.5	排水专业	91
B.6	热力专业	92
B.7	燃气专业	97
B.8	附属专业	101
附录 C	各专业设计、校审要点	107
C.1	道路专业	107
C.2	桥梁专业	118
C.3	隧道专业	131

C.4	给水专业	142
C.5	排水专业	154
C.6	热力专业	170
C.7	燃气专业	180
C.8	附属专业	192
附录 D	各专业主要计算书清单	230
D.1	道路专业	230
D.2	桥梁专业	230
D.3	隧道专业	231
D.4	给水专业	232
D.5	排水专业	232
D.6	热力专业	233
D.7	燃气专业	235
D.8	附属专业	237
附录 E	施工图设计文件编制要求	240

1 总 则

1.1 编制目的

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持改革导向、质量第一、依法监管，加强和规范设计单位质量管理，提高设计单位质量管理水平，提升市政工程设计质量，根据山西省住房和城乡建设厅《关于进一步深化施工图审查制度改革加强勘察设计质量管理的意见（试行）》（晋建办字〔2019〕155号）、《关于进一步加强建筑工程勘察设计质量管理的通知》（晋建质字〔2022〕17号）的要求，结合山西省实际情况，制定本导则。

1.2 编制依据

- 《中华人民共和国建筑法》（2019年修正）
- 《建设工程质量管理条例》（2019年修正）
- 《建设工程勘察设计管理条例》（2017年修正）
- 《建设工程勘察设计资质管理规定》（2015年修正）
- 《中华人民共和国注册建筑师条例》（2019年修正）
- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）
- 《建筑工程五方责任主体项目负责人质量终身责任追究暂行办法》（建质〔2014〕124号）
- 《山西省建设工程勘察设计管理条例》（2019年修正）
- 《工程建设设计企业质量管理规范》（GB/T50380）
- 《建设工程全过程质量控制管理规程》（T/ZSQX002）
- 《关于进一步深化施工图审查制度改革加强勘察设计质量管

理的意见（试行）》（晋建办字〔2019〕155号）

《关于进一步规范勘察设计文件编制要求的通知》（晋建质字〔2020〕141号）

《关于规范勘察设计文件上传“山西省建筑工程勘察设计质量和消防审查验收数字化管理平台”工作的通知》（晋建质函〔2020〕1237号）

《关于进一步加强建筑工程勘察设计质量管理的通知》（晋建质字〔2022〕17号）

以上法律法规、标准规范，其最新版本仍适用于本导则。

1.3 适用范围

1.3.1 本导则适用于山西省行政区域内所有新建、扩建、改建的市政工程设计的质量管控。

村、镇等区域市政工程设计可参考执行。

1.3.2 本导则可用于工程设计单位对市政工程设计文件进行质量管控及质量改进；政府主管部门或行业组织对市政工程设计质量实施监督、检查。

1.4 基本要求

1.4.1 设计单位应有完善的质量管理体系，应明确岗位责任，加强设计过程管理，保证设计质量。

1.4.2 设计单位应遵守《建设工程勘察设计管理条例》（2017年修正）及《建设工程勘察设计资质管理规定》（2015年修正）等有关规定。

1.4.3 设计单位应严格按照国家法律法规、标准、规范进行设计，

不得违反工程建设强制性标准、规范。

1.4.4 设计文件的编制应符合国家相关设计文件编制深度的要求，能够满足施工需要，有效指导施工。

1.4.5 设计单位对客户的技术资料、商业机密负有保密责任。

1.4.6 设计单位有权拒绝不符合规定的外界干扰。

1.4.7 设计质量管控除应符合本导则要求外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 设计质量管理体系

2.1 设计单位质量管理体系及岗位职责

2.1.1 设计单位应设立技术管理架构，建立技术质量管理体系，法定代表人对本单位的技术管理工作负主体责任。必须配备的技术岗位有单位技术负责人、各专业技术负责人（或专业总工程师、专业主任工程师）。

2.1.2 设计单位应组建技术委员会，由法定代表人任主任委员。技术委员会应至少包含单位技术负责人、各专业技术负责人等。技术委员会主要职责如下：

- 1 组织制定质量方针和质量目标，制定及修改本单位技术质量管理体系制度。
- 2 审查批准技术发展长远规划和年度计划、技术质量管理实施方案、相关岗位职责和权限等。
- 3 监督本单位技术质量管理体系的落实，保证其有效实施。
- 4 每年定期召开技术工作会议，不断总结技术管理工作中的问题，并不断更正完善技术管理制度。
- 5 组织技术研讨、解决重大技术难题。

2.1.3 单位技术负责人岗位职责：

- 1 组织贯彻实施技术委员会的制度、决议，落实技术管理措施，保证设计质量，制定相应的岗位责任制度。
- 2 主持编制以提高设计质量和技术水平为核心的技术发展长远规划和年度计划，并提出措施，经批准后组织实施。
- 3 指导技术管理、技术档案管理、技术情报资料管理等有关

工作，提高科学管理水平；组织关键技术难题的研讨和攻关，对重大项目技术方案进行审定；组织设计质量的评定与检查，完成技术考核工作。

4 负责技术进步、科技研发的指导，组织各专业编制设计标准、设计手册、设计导则、标准图集等并积极推广应用，审定科研、标准设计、业务建设等技术文件。

5 组织处理重大工程质量事故，提出处理意见并报技术委员会。

2.1.4 各专业技术负责人岗位职责：

1 负责做好本专业设计质量管理工作。

2 负责工程的方案确定工作和工程出图前的审定工作，并参加图纸检查与评审；参加关键技术难题的研讨和攻关。

3 组织本专业职工进行培训、研讨、座谈等学习交流活动，积极开展课题研究，提高技术水平。

4 参与工程事故调查，对本专业工程质量事故提出处理意见。

2.2 项目质量管理体系及岗位职责

2.2.1 市政工程项目设计岗位应包括项目负责人、项目专业负责人、设计人、校对（核）人、审核人、审定人等。市政工程质量管理体系应以项目负责人为核心。

2.2.2 项目负责人是指经设计单位法定代表人授权，代表设计单位负责市政工程项目全过程设计质量管理的人员。其岗位职责如下：

1 应当严格遵守国家建设工程相关政策、法规规范等规定并承担相应责任。

2 承接任务后，积极组织各专业人员做好设计准备工作。

3 组织编制设计进度计划，并督促各专业负责人编制各专业配合进度计划。

4 协调好专业间的技术和设计标准，处理好专业间的矛盾，统一专业间的技术措施，组织各专业的图纸会签。

5 组织有关人员参加设计交底，处理施工中设计方面的技术问题，
组织工程回访、编写设计总结。

6 负责收集、保存有关设计依据资料和设计过程中的工作资料，负责将各种资料归档。

2.2.3 项目专业负责人岗位职责：

1 承接任务后，积极组织本专业人员做好设计准备工作。

2 组织编制本专业的的设计进度计划，明确本专业的的设计标准，落实本专业统一的技术措施。

3 组织本专业按照进度计划完成设计工作。

4 积极协调与其他专业间的配合，处理好专业间的矛盾，及时互提设计条件，并参加图纸会签。

5 带领本专业人员参加设计交底，处理施工中设计方面的技术问题。

6 负责收集本专业设计依据资料和设计过程中的工作资料，协助项目负责人将各种资料归档。

2.2.4 设计人岗位职责：

1 设计人对所承担设计工程项目的设计（计算）质量负主要责任。

2 按照确定的方案开展工作，在项目专业负责人的组织下完成所承担的设计，设计成果严格执行规范强制性标准，并符合有关规范、标准及相关政策法规等要求，满足本专业的设计深度，做到设计合理、计算正确、设备选型恰当，满足使用要求。

3 按项目计划和进度要求，安排好工作并按时完成任务。

4 对本人承担的设计、计算、制图工作，认真做好自校。

5 认真处理校对（核）人、审核人、审定人提出的意见，并写明整改措施，提交校对（核）人、审核人、审定人进行复核。如果有不同看法，可向项目专业负责人提出，组织研判。

2.2.5 校对（核）人岗位职责：

1 校对（核）人对校对（核）后的图面质量、计算书质量负责。

2 校对（核）工作主要包括但不限于以下方面：

1) 计算数据是否正确，数字运算过程及结果是否正确；

2) 图纸中的线条、尺寸、标高、比例、图例、说明、表格编号等有无差错和遗漏，表述是否正确清楚；

3) 图纸与计算书、说明之间是否一致；

4) 选用的标准图、通用图、重复利用图是否正确，详图索引是否正确；

5) 图纸是否符合规定、图签内容是否齐全；

6) 检查图纸和计算书中是否存在违反规范强制性标准情况。

3 对设计人修改后的设计文件进行复核确认。

2.2.6 审核人岗位职责：

1 审核设计文件是否符合项目前期批准文件、相关政策法规

等要求。

2 审核人对审核后的设计原则、技术方案、设计概念等质量负责。

3 审核工作主要包括但不限于以下方面：

1) 审核设计文件是否与方案确定的内容一致，是否满足设计深度要求；

2) 审核设计文件是否符合相关规范、标准、统一技术措施等要求；

3) 审核计算方法、计算程序、计算简图是否正确；

4) 检查图纸和计算书中是否违反规范强制性标准。

4 对设计人修改后的设计文件进行复核确认，如有异议，应组织设计人、专业负责人、项目负责人研究处理。

2.2.7 审定人岗位职责：

1 审查项目设计过程中质量管理体系的执行情况。

2 对经过校对（核）、审核后的图纸进行审定，着重审定项目的总体设计方案、重点部位、重要构件、特殊做法、主要设备系统、设计方法等内容，并对其正确性负责。

3 对设计人修改后的设计文件进行复核确认，如有异议，有权作出决定性处理。

2.3 设计责任人资格要求

2.3.1 项目负责人

具备相应的工程建设类注册执业资格（主导专业未实行注册执业制度的除外），或取得中级以上（含中级）技术职称，设计工作经历满三年，具有较高的设计水平和组织管理能力。

2.3.2 专业负责人

具备相应的工程建设类注册执业资格，或取得中级以上（含中级）技术职称。具有丰富的设计经验和较强的协调能力。

2.3.3 设计人

具备本专业设计工作经历一年以上。

2.3.4 校对（核）人

具备初级以上（含初级）技术职称，且有一定设计经验和校对（核）能力。

2.3.5 审核人

具备相应的工程建设类注册执业资格或取得高级以上（含高级）技术职称，具有丰富的设计经验和较高的设计水平。

校对（核）人、审核人不能由同一人担任。

2.3.6 审定人

审定人由单位专业技术负责人担任。

2.3.7 会签人

各专业会签由专业负责人担任。

2.4 工程分级管理

2.4.1 设计单位根据工程类别、建设规模、复杂程度、重要程度等可进行分级管理，分为重要级和一般级。

2.4.2 重要级工程的人员配备应经法定代表人或单位技术负责人批准，项目负责人、审核、审定人员等均由单位专业技术负责人及以上级别的人员担任。

2.4.3 重要级工程的方案确定、投标方案、施工图方案确定等均

应由单位技术负责人主持审查，所有送审成果必须经专业技术负责人确认后方可提供。

2.4.4 重要级工程最终设计成果必须经单位技术负责人确认后方可提交。

3 设计质量控制

3.1 项目各阶段设计文件内容及标准

3.1.1 市政工程方案设计是以城市总体规划、相关专业专项规划为依据，综合考虑项目所处环境、经济发展水平、业主需求等，经多方案优化比选确定实施方案。应满足设计深度的要求，达到可进行初步设计和控制概算的需要。

3.1.2 市政工程初步设计是按批准的设计方案、项目建议书和可行性研究报告、规划及业主等要求进行设计。应满足国家政策、法规及相关规范、标准及编制深度的要求，应满足主要设备材料订货和施工图设计的要求。

3.1.3 市政工程施工图设计应依据批准的初步设计文件或代替初步设计的方案进行设计。应当满足国家政策、法规、相关规范、标准及编制深度的要求，施工图应满足设备材料采购、非标准设备制造和施工的需要。

3.1.4 市政工程施工图配合阶段（即后期服务），包括施工配合、解决施工中出现的设计问题、参与相关工程质量安全事故分析、参加中间过程验收和竣工验收的全部工作。

3.2 设计过程技术质量管理

I 基本规定

3.2.1 为提高设计质量，加强各设计阶段的技术管理，应推行《质量管理体系要求》（GB/T19001-2016 ISO 9001:2015）规定的内容，规范流程、明确责任，强化设计管理，保证总体质量。

3.2.2 项目初始应组建项目组，确定项目负责人、专业负责人、设计人、校对（核）人、审核人、审定人等，明确项目组成员职责，项目负责人应制定项目进度计划，并告知项目组成员。

3.2.3 项目开始应明确质量创优、技术创新的目标，制定创优创新实施方案，落实到设计的全过程中。

3.2.4 设计过程中各环节应注意相关资料的留存，设计输入、输出文件、计算书、设计变更等资料需要相关人员签字后存档备案。

II 方案设计

3.2.5 方案设计主要包括以下内容：

1 充分了解业主需求，研究规划设计条件，确定项目主要技术要求和设计范围。

2 进行现场踏勘，做好对周围环境、地形、地貌及已有构筑物和其它现状资料的调查和记录，收集设计所需资料。

3 分析设计条件，拟定初步设计思路，针对存在的问题向业主反馈。

4 组织项目组成员进行方案设计，通过多方案比选确定。单位内部根据项目级别进行评审，重要级项目应由单位技术负责人主持评审。根据评审意见对方案进行深化完善。

3.2.6 设计过程中单位专业技术负责人应审查项目要求、设计范围及主要技术方案是否适宜、准确。各专业应积极协调，及时修正前期方案设计的缺陷与错误。

3.2.7 方案审查主要有以下几个方面：

1 方案是否符合国家及地方的法规、规范要求。

2 方案是否符合总体规划、专业规划，满足业主要求。

3 方案设计深度是否满足要求，能否满足初步设计技术条件。

III 初步设计和施工图设计

3.2.8 项目负责人组织设计人员制定项目实施计划，开始初步设计和施工图设计。

3.2.9 项目实施计划应包括以下内容：

- 1 应明确设计要求，研究主要技术问题。
- 2 项目级别。
- 3 安排项目设计岗位分工和设计进度。
- 4 安排设计过程中各专业协作计划。
- 5 安排设计评审方式及评审等级。
- 6 安排设计分包。
- 7 安排设计目标及质量保证措施。

3.2.10 设计输入

- 1 设计输入资料，包括以下内容：
 - 1) 上级批准文件或有关单位的委托函；
 - 2) 设计合同/设计任务单；
 - 3) 地形图和地质资料；
 - 4) 已批准的规划图；
 - 5) 有关基础数据和资料；
 - 6) 专业互提资料。
- 2 项目负责人对输入内容的完整和准确性负责，确定设计参数、设计要点后，分发给各专业负责人。
- 3 各专业负责人对本专业确定的方案、参数、设计要点等设计输入资料的完整性和准确性进行检查后，分发主要设计人。各

专业设计输入提纲参见附录 A。

3.2.11 专业方案确定

各专业根据设计输入资料经比选确定实施方案，设计人员按照设计项目级别进行方案确定。

3.2.12 各专业互提条件

在设计过程中，各专业根据计划将基本设计条件提交给其他相关专业，其他专业根据计划按期返回条件图。各专业负责人负责提出本专业设计条件，对其他专业返回的设计条件签字确认。互提条件内容和深度详见附录 B。

3.2.13 各专业设计

根据确定的方案以及相关专业互提的条件，各专业全面开展设计工作，设计应严格遵守国家法律、法规，满足相关规范、标准的要求。设计中各专业应密切配合，并按照项目计划按时完成设计工作。各专业设计要点参见附录 C。

3.2.14 图纸校审

- 1 自校：设计人员应对设计图纸进行自校。
- 2 校对（核）：校对（核）人按照校对（核）工作内容进行校对（核）。
- 3 审核：审核人员应全过程跟进，并按照审核工作内容进行审核。
- 4 审定：审定人员应在设计全过程中跟进，并按照审定工作内容进行审定。
- 5 各专业校审要点参见附录 C。

3.2.15 技术难点的咨询

项目设计中的重大技术问题可通过设计评审确定解决方案。评审可提请单位技术委员会或邀请专家进行研讨。评审的结论视为确定方案，设计应按照结论进行深化细化。

3.2.16 设计输出

1 设计输出文件（说明、图纸、计算书）以及项目校审记录经检查完整后，按照相关规定履行签字签章程序。

2 设计输入、方案确定、设计输出文件（说明、图纸、计算书）、项目校审记录等应按照相关规定进行归档。

3 经审查合格后的设计输出文件（说明、图纸、计算书）应按照规定上传至“山西省建筑工程勘察设计质量和消防审查验收数字化管理平台”，经平台附加二维码标识后的设计图纸为最终设计成果。

3.3 其他技术质量管控要点

3.3.1 设计变更

1 设计变更包括为完善或纠正施工图设计、应甲方要求或现场条件变化而进行的设计修改。

2 设计变更中必须说明变更原因及产生的背景。

3 设计变更应按照原设计技术管理流程进行签字确认。

4 设计变更应考虑到对相关专业的影响，及时告知相关专业。

5 项目发生重大变更，应组织专题论证并由单位技术负责人确认；需审查的项目发生的重大设计变更应按程序重新审查。

6 设计变更应上传至“山西省建筑工程勘察设计质量和消防审查验收数字化管理平台”。

3.3.2 技术核定单、洽商单等

技术核定单、洽商单经设计人核对无误后报各专业技术负责人审核确认。

3.3.3 图纸会审

1 施工图交付后，设计人应汇同参建单位进行图纸会审，向参建各方说明建设工程设计意图，解释建设工程设计文件，明确技术标准和施工工艺要求，并会审解决图纸问题。

2 图纸会审应由项目负责人、专业负责人及主要设计人员参加。

3 图纸会审记录经设计人核对无误后报各专业技术负责人审核确认。

3.3.4 工程质量各阶段验收

根据施工进度，设计单位安排相关设计人员参加工程质量各阶段验收，查看现场施工是否符合设计要求，并给出验收意见。验收资料由项目设计人核对无误后报各专业负责人或项目负责人审核确认并签字。

3.3.5 与甲方的往来公函等技术文件

由项目设计人完成技术文件内容，各专业负责人审核并签字，盖章后留存归档。

3.4.6 外来施工图深化设计图纸的管理流程：

1 相关专业负责人、主要技术负责人履行对深化图纸及计算书的校对（核）、审核、审定工作程序。

2 深化设计单位需提供相关资质文件和证书备案。

3 外来施工图深化设计图纸审核同意后，报单位技术负责人确认。

4 质量改进

4.1 质量信息反馈

4.1.1 设计单位应明确质量信息收集、汇总、分析与处理的责任部门（岗位）及职责权限。

4.1.2 设计单位的质量信息应包括下列内容：

- 1 建设单位的满意程度。
- 2 设计成果是否满足编制深度、可指导施工的要求。
- 3 设计过程是否符合单位质量管理制度的规定。

4.1.3 设计单位应在质量信息收集、汇总、分析的基础上，有针对性地采取改进措施，确保质量信息的有效利用，实现质量信息的闭环管理。

4.1.4 设计单位应收集施工现场和建设单位的意见，做好设计回访、改进等工作。

4.2 内部质量检查

4.2.1 设计单位应定期进行内部质量检查。

4.2.2 设计单位内部质量检查活动主要包括下列内容：

- 1 对设计过程的合规性进行检查，是否执行了单位质量管理体系。
- 2 对设计成果进行检查（抽查）。
- 3 对发生重大质量问题的部门进行检查。
- 4 对施工单位、建设单位反馈的设计质量问题进行检查复核。

4.2.3 设计单位从事内部质量检查的人员应经过必要的培训，从

事内部质量检查的人员不得审查自己的设计成果。

4.2.4 内部质量检查活动应形成完整的记录并予以保存，检查结果应予公布。

4.3 质量改进措施

4.3.1 设计单位应对设计过程质量和设计成果质量抽查发现的问题进行记录，对被检项目的质量情况进行评价。

4.3.2 质量检查过程中发现的问题应分析原因，提出纠正措施并监督实施，如设计成果已提交，应及时告知建设单位、施工单位。

4.3.3 质量检查过程中发现严重质量问题时，对相关责任人应有惩罚措施。

4.3.4 设计单位应根据检查情况，修订完善本单位技术质量管理体系、技术质量管理制度和质量改进措施。

附录 A 各专业设计输入内容及深度

A.1 道路专业

1 方案设计阶段

1.1 设计依据

- 1.1.1 设计任务委托书;
- 1.1.2 规划条件 (规划路网、规划用地红线图等);
- 1.1.3 现状测量图;
- 1.1.4 现行国家及地方的法规、规范及标准;
- 1.1.5 政府有关政策、文件、通知等;
- 1.1.6 与业主签订的设计合同、协议、委托书。

1.2 技术标准

- 1.2.1 采用的规范、标准、规定等;
- 1.2.2 道路通行能力分析;
- 1.2.3 主要技术标准及采用的设计指标。

1.3 设计内容及深度

- 1.3.1 建设条件 (自然条件、工程地质条件、交通设施现状与规划条件等);
- 1.3.2 总体设计思路及原则;
- 1.3.3 工程设计方案 (进行多方案比选)
 - 1 总体布置方案;
 - 2 主要节点方案;
 - 3 工程建设范围及规模。
- 1.3.4 道路工程

- 1 道路平纵横设计方案；
- 2 道路交叉设计方案；
- 3 路基、路面、主要附属工程设计方案；
- 4 公交车站及无障碍设施等；
- 5 道路交通安全与管理设施；
- 6 道路相关的其他专业设计。

2 初步设计阶段

2.1 设计依据

- 2.1.1 设计任务委托书；
- 2.1.2 政府有关批文（立项批文、规划部门对方案的批准意见及其他部门如交通、园林、人防、消防、节水办、节能办等的初步意见）；
- 2.1.3 用地红线图；
- 2.1.4 场地现状测量图；
- 2.1.5 现行国家及地方的法规、规范及标准；
- 2.1.6 与业主签订的设计合同、协议。

2.2 建设条件

- 2.2.1 沿线自然地理概况、水文地质、气象等自然条件；
- 2.2.2 工程地质条件简述沿线工程地质勘察报告；
- 2.2.3 交通设施现状与规划简述沿线道路、公交、轨道交通等城市交通设施现状；
- 2.2.4 沿线环境敏感区（点）分布及对项目建设的影响包括自然生态、水资源、动植物、文物等保护区（点）、重要公共建筑物、重要设施、矿产资源、自然与人文景观等；

2.2.5 项目区域内铁路、水运、航空、管道等运输方式对项目的
影响;

2.2.6 沿线市政管线的现状与规划;

2.2.7 各项(地质、地震、环保、水保等)专项评价、评估结论
及对项目的影晌(可省略);

2.2.8 有关部门对重大问题的意见,沿线居民的要求或建议;

2.2.9 其他。

2.3 设计内容及深度

2.3.1 设计原则;

2.3.2 设计依据;

2.3.3 技术标准与设计技术指标;

2.3.4 平面和纵断面设计;

2.3.5 横断面设计;

2.3.6 交叉口设计简述规划概况;

2.3.7 路基、路面结构设计实施方案确定的原则及内容;

2.3.8 道路附属工程设计(包括挡墙、台阶、护坡、公交停靠站、
无障碍等设施);

2.3.9 交通安全设施设计(包括标志、标线、防洪等设施);

2.3.10 交通管理设施设计(包括监控、通信、信号灯、智能交通
等设施);

2.3.11 桥梁、隧道及涵洞设计(参照相关专业文件编制深度规定);

2.3.12 道路排水工程(参照排水专业文件编制深度规定);

2.3.13 近远期结合实施方案;

2.3.14 其他工程;

- 2.3.15 新技术应用情况及下阶段需要进行的试验研究项目;
 - 2.3.16 设计配合及存在问题与建议包括各类新建地上、地下杆管线、沿线文物古迹、特殊建筑、相关部门(规划、业主、管理单位、县、乡、村)的联系配合。需进一步解决的主要问题和对下阶段设计工作的建议。
- 2.4 工程概算: 编制依据、原则、范围及概算。

3 施工图设计阶段

3.1 设计依据

- 3.1.1 设计任务委托书;
- 3.1.2 初步设计批复等依据文件;
- 3.1.3 项目测量报告;
- 3.1.4 项目勘察报告;
- 3.1.5 现行国家及地方的法规、规范及标准;
- 3.1.6 与业主签订的设计合同、协议。

3.2 设计内容及深度

- 3.2.1 初步设计批复意见的执行情况;
- 3.2.2 工程范围、工程规模、主要工程内容及施工标段划分情况;
- 3.2.3 平、纵线形设计;
- 3.2.4 横断面设计: 说明地上杆线、地下管线的配合关系;
- 3.2.5 路基、路面工程设计;
- 3.2.6 附属工程设计: 挡墙、缘石、无障碍及涵洞设计;
- 3.2.7 雨水排水工程设计: 雨水口布置及道路路面排水措施;
- 3.2.8 交通安全设施设计(包括标志、标线、防洪等设施);
- 3.2.9 交通管理设施设计(包括监控、通信、信号灯、智能交通

等设施);

3.2.10 照明工程设计;

3.2.11 绿化景观工程设计;

3.2.12 其他设计情况;

3.2.13 需要特殊说明的问题;

3.2.14 施工注意事项。

A.2 桥梁专业

1 方案设计阶段

1.1 概述

简述工程建设项目的内容、提出的背景、建设的必要性、技术可行性、实施可行性和项目建设的经济意义，简述研究工作的过程。

1.1.1 设计依据

- 1 工程项目的委托合同书;
- 2 城市总体规划及相关的专业（如道路、城市轨道交通线网、航道、水利、防洪、环保、重要管线等）规划文件。

1.1.2 工程方案的研究范围和主要研究内容。

1.1.3 主要研究结论、推荐方案及项目在技术、经济、社会效益等方面的总体评价。

1.2 现状评价及建设必要性分析

1.2.1 拟建项目地区社会经济状况;

1.2.2 道路、桥隧及其他市政基础设施建设现状，规划及实施状况;

1.2.3 相关的其他交通设施（公路、铁路、水运等）现状及规划实施概况;

1.2.4 项目影响范围的交通量预测（特大桥及立交桥）；

1.2.5 分析桥位处规划用地情况；

1.2.6 论证桥梁建设的可行性、必要性；

1.2.7 桥梁建设对城市发展、对国民经济发展的作用。

1.3 自然条件及基础资料

1.3.1 自然条件；

包括地形地貌、气候、周围环境、自然条件等。

1.3.2 相关基础资料；

包括地质、水文、航运、交通量、管线、建筑材料及施工条件、文物、古树等资料。

1.3.3 必要时提出与工程相关的专项基础资料的研究计划。

1.4 建设规模及设计技术标准

1.4.1 设计依据的技术标准；

1.4.2 主要设计技术指标的选用及论证（包括道路等级、设计速度、荷载、净空、洪水频率、航道、抗震设防烈度地震动峰值加速度系数等）；

1.4.3 建设规模及论证。

1.5 工程方案论证

1.5.1 线位方案选择；

1.5.2 总体设计

1 桥梁总体布置；

2 桥孔设计；

3 桥梁横断面布置；

4 桥梁纵断面设计。

1.5.3 桥型方案设计

- 1 主桥或高架桥方案；
- 2 引桥或匝道及引道方案；
- 3 桥梁建筑及景观设计。

1.5.4 附属工程（照明、排水、交通安全、驳岸工程、防撞设施、供电、消防、监控、通信设施等）；

1.5.5 桥梁的养护与管理；

1.5.6 建设用地与拆迁；

1.5.7 新技术、新材料、新设备、新工艺采用；

1.5.8 对环境、防洪、通航、节能等方面的论证；

1.5.9 主要科研项目。

1.6 投资估算及经济评价

见《市政公用工程设计文件编制深度规定（现行）》中“投资估算、经济评价和概预算文件编制深度”的相关章节，必要时进行相关的经济比较。

1.7 存在问题与建议

1.7.1 存在的主要问题；

1.7.2 下一阶段工作建议。

1.8 附件（设计依据文件等）

1.9 附图

1.9.1 桥位平面图；

1.9.2 总体布置图；

1.9.3 方案图；

1.9.4 施工工艺示意图（大桥及复杂桥型应绘制本图）；

1.9.5 设计委托或合同要求的效果图等。

2 初步设计阶段

2.1 设计说明书

2.1.1 项目地理位置图；

2.1.2 概述

1 设计依据

委托设计合同、工程可行性研究报告的批复意见、工程总体规划条件、与工程相关的专项研究报告（防洪、通航、环境、水利、地震评价等）及其他有关（批复）文件。

2 工程概况

1) 工程位置、范围和规模；

2) 对可行性研究报告批复意见的执行情况。如标准、规模有重大变化，应予以论证并履行报批手续；

3) 测设经过及设计过程简述；

4) 工程分期建设的计划安排。

3 工程场地自然条件

1) 场地地形地貌、工程地质、水文地质、气象、河流、河道规划、地震烈度等情况；

2) 现况道路、航道、管线、建（构）筑物及周边环境。

2.1.3 设计原则和技术标准

1 设计原则；

2 采用或参考的设计技术标准；

3 主要设计技术指标。

包括道路等级、设计速度、道路线形标准、桥梁净空、桥梁

横断面、设计荷载、设计洪水频率及水位、设计通航标准、抗震设防标准等，必要时应说明选用标准的根据和理由。

2.1.4 桥梁工程设计

1 桥梁总体设计

- 1) 桥位设计;
- 2) 桥梁长度的确定及孔径布置;
- 3) 设计特征水位、河床冲刷等的调查与确定;
- 4) 桥梁横断面布置;
- 5) 桥梁纵断面及接线工程设计。

2 主桥或高架桥工程

- 1) 桥型方案比较及推荐方案;
- 2) 上部结构设计;
- 3) 下部结构设计;
- 4) 基础设计。

3 引桥或匝道工程

- 1) 桥型方案比较及推荐方案;
- 2) 上部结构设计;
- 3) 下部结构设计;
- 4) 基础设计。

4 桥梁抗震设计、抗风设计（必要时）;

5 桥梁耐久性设计及措施;

6 调治构筑物设置;

7 环境和景观设计（一般桥梁可简述）。

2.1.5 引道工程

- 1 引道工程的设计范围;
- 2 引道工程的平、纵、横设计;
- 3 路面结构设计;
- 4 挡土墙设计;
- 5 地基处理。

2.1.6 附属工程

- 1 安全设施设计 (防撞护栏、防眩设施、防护网、桥墩防撞及导航设施等);
- 2 照明工程设计;
- 3 防、排水工程设计;
- 4 附属人行梯道系统设计;
- 5 过桥管位设计;
- 6 配套的服务及管理设施设计。

2.1.7 桥梁工程施工方案 (常规、一般桥梁可在说明中简述)

- 1 说明实施方案、指导性施工组织设计、施工方法和要求;
- 2 论述施工方法的经济合理性和技术可行性。

2.1.8 新技术、新材料、新设备、新工艺采用及拟立项的科研项目

2.1.9 问题与建议

2.2 工程概算

见《市政公用工程设计文件编制深度规定 (现行)》中“投资估算、经济评价和概预算文件编制深度”的相关章节。

2.3 主要工程数量、材料及设备表

2.4 附件

2.4.1 重要的设计依据文件及有关协议和纪要

2.4.2 主要基础资料

- 1 专题研究成果资料;
- 2 地震灾害性评价报告;
- 3 地质安全性评价报告;
- 4 环境影响评价报告书;
- 5 水土保持方案报告书;
- 6 平面控制测量、高程控制测量资料;
- 7 综合地质勘察和地震动峰值加速度复核等资料;
- 8 水文调查及计算与试验等资料;
- 9 原有桥涵检测与评价等资料;
- 10 其他。

2.5 设计图纸

2.5.1 桥位平面图

标示出地形、桥梁位置、墩台、引道、护坡、护岸、调治构筑物及防护工程，桥位控制点坐标、水流方向等。

2.5.2 桥位工程地质平面图、纵断面图

标示出钻孔位置，深度及各层土分界线（适用于地质特殊复杂的大桥）。一般桥梁可将地质柱状图绘于桥型布置图的立面图上。

2.5.3 桥型布置图

- 1 绘出推荐方案的立面（纵断面）、平面、横断面;
- 2 标示出工程范围道路或河床断面、地质分界线、特征水位、冲刷深度、道路净高或通航净空、墩台基础、基础埋置深度、桩号、控制点坐标、主要调治构筑物和防护工程、桥面纵坡等;

3 当为弯桥或斜桥时，应示出桥轴线半径，水流方向及斜交角度。

2.5.4 主要结构构造图（大桥及复杂桥型应绘制预应力混凝土构件钢束图及钢筋混凝土构件配筋断面图）

2.5.5 施工方案及工期安排（大桥及复杂桥型绘制施工流程示意图）

2.5.6 桥梁结构比较方案图

大桥及复杂桥型应绘制本图，标示出比较范围，内容与桥型布置图相同。

3 施工图设计阶段

3.1 设计说明书

3.1.1 概述

1 设计依据

初步设计的批复意见、对初步设计内容作调整的应说明依据及理由、初步设计文件、委托设计合同及其他有关文件；

2 主要测设经过；

3 工程规模及主要工程内容。

3.1.2 地质、水文、航运、地震等基础资料；

3.1.3 设计技术标准；

3.1.4 主要设计参数选取（大桥及复杂桥型）；

3.1.5 材料、设备及产品采用的技术指标或标准；

3.1.6 桥梁结构设计；

3.1.7 桥梁耐久性设计（含养护维修设计）；

3.1.8 附属构筑物设计；

3.1.9 新技术、新材料、新设备、新工艺采用情况;

3.1.10 施工方案及注意事项;

3.1.11 施工质量验收专项标准(常规桥梁可略去)。

3.2 施工图预算

见《市政公用工程设计文件编制深度规定(现行)》中“投资估算、经济评价和概预算文件编制深度”的相关章节。

3.3 工程数量和材料用量表

3.4 设计图纸

3.4.1 桥位平面图

包括桥梁平面布置、桥位附近地形、河流流向、桥头接线、调治构筑物、相关管线、防护工程等。注明尺寸单位、中线桩号、高程系统、坐标系统等。

3.4.2 桥梁布置图

包括立面、平面、横断面,需标示出桥梁主要结构控制尺寸(桥梁全长、跨度、桥宽、桥高、基础、墩台、梁等),各主要部位标高(基础底、顶面、墩台的顶面、河道位置梁底、设计道路中心线或桥面中心等处),坡度(桥面纵坡、车行道、人行道的横坡),河床断面、水流方向、特征水位、冲刷深度、地质剖面、弯桥、斜桥应标示出桥梁轴线半径、斜交角度,注明尺寸单位、中线桩号、水准基点(必要时),高程系统、坐标系统、荷载等级、航道标准、地震烈度。

3.4.3 上部结构设计图

包括上部结构的细部尺寸布置,预应力结构钢束布置图、张拉次序、钢束数量表。各部位结构配筋图,钢筋明细表,上部构

造拱度，特殊构件和大样图，钢结构需标明主要焊缝及联结大样图，上部构造工程数量汇总表，说明图中未表达的内容、施工要求和注意要点。

3.4.4 下部结构设计图

墩柱、桥台及基础的平面、立面布置图，构造尺寸图及配筋图、大样图，并附工程数量表。如为预应力结构时，其设计图的要求应同上部预应力结构。说明图中未表达的内容、施工要求和注意点。

3.4.5 附属设施构造图

支座、桥面连续构造、伸缩装置、栏杆及防撞护栏、人行道、人行扶梯、声屏障、各种过桥管线布置以及养护维修设施等。

3.4.6 附属工程（适用于独立立项的大桥及特大桥）

- 1 桥梁建筑；
- 2 道路平、纵、横、路面结构、挡土墙；
- 3 照明工程；
- 4 排水工程；
- 5 护岸码头工程；
- 6 桥墩防船撞工程（必要时）。

3.5 主要基础资料

- 3.5.1 专题研究成果资料；
- 3.5.2 地质勘察资料；
- 3.5.3 水文调查及计算与试验等资料；
- 3.5.4 其他。

A.3 隧道专业

说明：对于非独立立项的隧道，总体或道路工程已论证的内容可以略去。

1 方案设计阶段

1.1 建设背景

1.2 设计依据

1.2.1 政府有关批文（立项批文等）；

1.2.2 工程项目的委托合同书；

1.2.3 城市总体规划及相关的专业系统（如城市路网、轨道线网、航道、风景区、重要管线等）规划文件；

1.2.4 相关专题的研究（对大型和特大型隧道应作补充）；

1.2.5 现行国家及地方的法规、规范及标准；

1.2.6 政府有关政策、文件、通知等。

1.3 建设规模和主要技术标准

1.3.1 建设条件（自然条件、工程地质条件、现状与规划条件等）；

1.3.2 建设规模；

1.3.3 主要技术标准（包括道路等级、设计车速、隧道线形指标、隧道建筑限界、荷载、建筑防火、防水和抗震设防等）。

1.4 工程总体方案

1.4.1 线位方案比选；

1.4.2 隧道实施方案比选（结合工程建设条件，对隧道实施的工法作必要的分析比较）；

1.4.3 路线交叉和疏解（根据项目实际情况的需要）；

1.4.4 交通组织和评价。

1.5 隧道工程

1.5.1 隧道线路；

1.5.2 隧道建筑与景观；

1.5.3 隧道结构设计及施工方法；

1.5.4 工程建设风险管理；

1.5.5 结构防水与耐久性；

1.5.6 隧道通风；

1.5.7 隧道给水排水、消防；

1.5.8 隧道供配电和照明；

1.5.9 隧道监控。

1.6 接线道路工程

主要包括隧道两端的接线道路和地面道路工程所涉及的道路、桥梁和管线等工程内容。

1.7 附属工程

主要包括隧道的养护与管理设施，隧道交通安全与管理设施等。

1.8 防灾救援

1.8.1 防灾救援标准及组织体系；

1.8.2 火灾工况下防灾措施与救援方案；

1.8.3 水灾工况下防灾措施与救援方案；

1.8.4 恐怖袭击工况下防灾措施与救援方案；

1.8.5 其他（如有防空要求，也纳入本节）。

1.9 附图

1.9.1 工程地理位置图或隧道线位平面图（含比较线位）；

- 1.9.2 工程总体布置图;
- 1.9.3 方案图 (可包括比选方案的图纸);
- 1.9.4 设计委托或合同要求的效果图等。

2 初步设计阶段

2.1 设计说明书

2.1.1 概述

1 设计依据

委托设计合同、工程可行性研究报告的批复意见、工程综合规划条件、与工程相关的专题研究报告及其他有关文件;

2 工程范围和设计内容;

3 设计研究过程;

4 对可行性研究报告批复意见和专家评估意见的执行情况如标准、规模有重大变化,应予以论证并履行报批手续;

5 设计方案概述

包括设计方案,工程分期建设计划安排,投资概算和经济指标,问题与建议等。

2.1.2 工程建设条件

1 区域现状和规划;

2 自然条件;

3 建设和环境条件;

4 主要专题评估意见和结论。

2.1.3 设计原则和技术标准

1 设计原则;

2 采用的主要设计规范和标准;

- 3 主要设计技术指标。
- 2.1.4 工程总体设计
 - 1 工程方案比选;
 - 2 工程总体布置;
 - 3 交通组织设计与评价。
- 2.1.5 隧道工程设计
 - 1 线路设计;
 - 2 隧道建筑;
 - 3 隧道结构与防排水设计;
 - 4 人防设计;
 - 5 隧道通风;
 - 6 隧道给水排水和消防;
 - 7 隧道照明;
 - 8 隧道供电;
 - 9 隧道监控。
- 2.1.6 接线道路工程;
- 2.1.7 附属工程设计;
- 2.1.8 防灾与救援设计;
- 2.1.9 隧道施工方案及施工组织设计;
- 2.1.10 环保与节能;
- 2.1.11 新技术采用及拟立项的科研项目 (根据需要);
- 2.1.12 问题与建议;
- 2.1.13 附件 (重要的设计依据文件及有关协议和纪要等)。
- 2.2 工程概算

编制依据、原则、范围及概算。

2.3 设计图纸

2.3.1 道路、总体；

2.3.2 隧道建筑；

2.3.3 隧道结构；

2.3.4 隧道通风；

2.3.5 隧道给水排水、消防；

2.3.6 隧道照明；

2.3.7 隧道供电；

2.3.8 隧道监控；

2.3.9 附属工程。

3 施工图设计阶段

隧道施工图设计文件一般是以专业独立成册，以下按各专业分别要求。

3.1 道路

3.1.1 分成隧道线路和接线道路。

3.1.2 隧道线路主要包括设计说明，隧道线位平面图，隧道线路平面图，隧道纵断面设计图，隧道直线、曲线、转角表，隧道逐桩坐标表，隧道结构与沥青路面连接部设计图，隧道路面铺装接缝处理设计图等。

3.1.3 接线道路的图纸可参照道路工程相关规定和要求。

3.2 隧道建筑

设计说明，隧道建筑总体布置图，隧道平面图，隧道纵剖面

图，隧道横剖面图，盾构法隧道盾构工作井、沉管法隧道连接井设计图，隧道洞口、光过渡建筑设计图，配套设备用房、管理养护设施的设计图，隧道装修设计图。

3.3 隧道结构

3.3.1 盾构隧道：主要包括圆隧道设计、施工总说明，衬砌圆环布置图，衬砌结构设计总说明，衬砌结构分块模板图，衬砌结构连接件、预埋件图，特殊衬砌圆环图，特殊衬砌分块结构图，衬砌结构分块配筋图（不同埋深断面），进出洞衬砌环分块结构图，盾构进出洞预埋钢环图，盾构进出洞连接构造图，圆隧道内部结构设计总说明，圆隧道内部结构模板图，圆隧道内部结构配筋图，江中泵房模板图，江中泵房配筋图，圆隧道内部结构预埋管线图，连接通道土体加固图，连接通道模板图，连接通道配筋图，连接通道变形缝详图，圆隧道永久监测设计图等。隧道工作井、明挖段结构：主要包括工作井、明挖段围护结构平面图，工作井、明挖段围护结构纵剖面图（带地质纵剖面），工作井、明挖段围护结构横剖面图，围护结构配筋图，立柱桩结构图，工作井、明挖段内部结构设计总说明，工作井、明挖段内部结构平面图，工作井、明挖段内部结构纵剖面图，工作井、明挖段内部结构横剖面图，工作井、明挖段内部结构配筋图，内部结构预埋管线图，光过渡段平、纵、横剖面结构图，楼梯、电梯井、设备基础等详图，变形缝结构图，雨水泵房、变电所等附属结构图等。

3.3.2 沉管隧道：主要包括干坞设计说明，干坞平、纵剖面图，干坞基底结构图，干坞边坡结构图，基槽竣挖平面图，横断面图，管段结构设计总说明，管段平面图、纵剖面图、横断面图，管段

配筋图，管段主要附属结构图（混凝土封门或钢封门；压舱水箱；临时支承系统；吊点、系缆柱；人孔与测量塔；拉合装置；导向装置等），管段基础处理、回填覆盖断面图，岸壁保护结构设计说明，岸壁保护结构平面图，岸壁保护结构横断面图，岸壁保护结构配筋图等。

3.3.3 矿山隧道：主要包括结构设计总说明，隧道总平面图，隧道纵断面，施工竖井及横通道平、纵断面，施工竖井结构设计图，施工竖井配筋图，施工竖井马头门配筋图，施工竖井横通道初支钢架图，施工竖井横通道二次衬砌配筋图，施工通道与正洞相交处配筋图，施工竖井及横通道超前支护措施设计图，施工竖井及横通道其他辅助措施设计图，施工通道端头封堵结构图，施工竖井井口封堵结构图，施工竖井及横通道施工工序图，隧道结构平面图，隧道结构衬砌断面图，隧道结构各断面初支钢架图，隧道结构各断面二次衬砌配筋图，隧道结构超前支护措施设计图，隧道结构其他辅助措施设计图，隧道结构施工工序图，联络通道（兼泵房）结构设计图，联络通道（兼泵房）结构配筋图，联络通道（兼泵房）超前支护措施设计图，联络通道（兼泵房）其他辅助措施设计图，联络通道（兼泵房）施工工序图等。

3.4 结构耐久性、防水

防水设计说明、耐久性设计说明、管片接缝防水构造图、螺孔防水构造图、嵌缝防水图、特殊衬砌管片防水构造图、联络通道防水构造图、明挖结构接缝防水图、外防水层构造图和主要防水材料要求等。

3.5 隧道通风

主要包括设计说明，设备材料清单，隧道通风系统总平面布置示意图，隧道通风横断面布置图，通风机房平剖面布置图，隧道通风系统操作控制图，附属工程通风空调平剖面布置图，附属工程通风空调操作控制图，设备安装详图，主要设备表等。

3.6 隧道给水排水、消防

主要包括设计说明，隧道给水排水、消防系统平面布置图，隧道消防系统布置图、给水排水系统布置图，隧道消防泵房、雨水泵房、隧道最低点废水泵房布置图，隧道各类给水排水、消防设备布置节点详图，主要设备表等。隧道管理中心大楼给水排水及消防施工图参照相关规定执行。

3.7 隧道照明

主要包括设计说明，照明供电系统图，照明开关柜配置图，照明配电站布置图，照明配电箱（或控制箱）系统图，隧道照明平面布置图，设备用房照明平面布置图，照明控制原理图，电缆清册，设备材料表等。

3.8 隧道供电

主要包括设计说明，变电所总平面图，变、配电站设计图，动力（照明）设计图，防雷、接地及安全设计图，主要设备表等。

3.9 隧道监控

隧道监控按各分系统出图，主要包括中央控制室设备布置图册，设备监控系统图册，交通监控系统图册，电视监视系统图册，有线电话系统图册，无线通信系统图册，广播系统图册，弱电电源及接地系统图册等，每份图册中包含设计说明，主要工程数量表，必要的设备安装详图和电缆清册等。

3.10 交通标志、标线和安全设施设计图

3.11 人防设计图

3.12 景观绿化和环保设施设计图

3.13 附属工程

包括防灾系统设计图、服务设施设计图、管理机构和养护设施设计图、房屋建筑设计图等。

A.4 给水专业

1 方案设计阶段

1.1 设计依据

1.1.1 设计任务委托书；

1.1.2 规划条件(总体规划、给排水专业规划及防洪排涝规划等)；

1.1.3 地形图及现状管线资料(包含工程周边市政接管点位置、市政供水管道管径、水压等)；

1.1.4 道路专业、管线综合等相关专业设计方案；

1.1.5 相关地勘资料；

1.1.6 现行国家及地方的法规、规范及标准；

1.1.7 与业主签订的设计合同、协议、委托书。

1.2 质量特性要求：

1.2.1 合规性(应符合城镇给水规划，供水水质、水压等应满足相关标准及规范要求)；

1.2.2 合理性(管线埋深是否合理。管道附属构筑物布置是否有利于管道安全运维要求)；

1.2.3 可行性(管道是否与道路同步实施，是否沿路铺设，是否

有合理管位；是否有分期建设要求）；

1.2.4 经济性（管径选择是否满足经济流速要求，管材、回填材料等是否适合当地建设条件，设备选用是否经济合理，设计标准应同时满足法规及业主要求）；

1.2.5 泵站及水厂类工程尚需要补充以下内容：

- 1 设计水量、设计水压、进出水水质等资料；
- 2 明确工艺流程、土地利用、竖向设计、投资估算等相关内容。

2 初步设计阶段

2.1 设计依据

2.1.1 道路或其他牵头专业资料；

2.1.2 可行性研究报告及批复；

2.1.3 工程测量资料；

2.1.4 工程地质初勘资料；

2.1.5 现行国家及地方的法规、规范及标准；

2.1.6 与业主签订的设计合同、协议；

2.1.7 泵站及水厂类工程尚需要补充以下内容：

- 1 选址意见书；
- 2 政府有关批文（规划选址意见书、环评批复、供水、供电意向书、水保及防洪评价等）；
- 3 进水水质、水量资料；
- 4 改扩建工程原有设计资料。

2.2 质量特性要求

2.2.1 可行性研究报告批复意见的执行情况；

- 2.2.2 功能性（管径和管材选择能否满足经济流速、水压及水质安全保证要求，附属构筑物布置是否满足管道安全运维要求）；
- 2.2.3 可行性（管线施工方式是否安全可行，有无征迁）；
- 2.2.4 安全性（有无违反工程建设规范标准中的强条等）；
- 2.2.5 经济性（工程量清单满足编制概算要求）。

3 施工图设计阶段

3.1 设计依据

- 3.1.1 道路施工图提资资料；
- 3.1.2 政府有关批文（初步设计批复等依据文件）；
- 3.1.3 工程测量资料；
- 3.1.4 工程地质详勘报告；
- 3.1.5 管线综合方案确定的管位；
- 3.1.6 管线综合资料；
- 3.1.7 现状管线普查资料；
- 3.1.8 现行国家及地方的法规、规范及标准；
- 3.1.9 泵站及水厂类工程尚需要补充以下内容：中标设备资料。

3.2 质量特性要求

- 3.2.1 初步设计批复意见的执行情况；
- 3.2.2 工程设计质量（设计说明、总图、平面图、纵断图，附属结构等设计能否指导施工）；
- 3.2.3 安全性（管线是否满足覆土要求，与其他管线平面及竖向净距是否满足规范；特殊管段或构筑物的做法和要求；重要或有危险性的现况应注意的事项）；
- 3.2.4 泵站及水厂是否考虑消防、结构、电气、通风等专业的要求。

A.5 排水专业

1 方案设计阶段

1.1 设计依据

- 1.1.1 设计任务委托书;
- 1.1.2 规划条件(总体规划、给排水专业规划及防洪排涝规划等);
- 1.1.3 地形图及现状管线普查资料;
- 1.1.4 道路、防洪及管线综合等相关专业设计方案;
- 1.1.5 相关地勘资料;
- 1.1.6 现行国家及地方的法规、规范;
- 1.1.7 与业主签订的设计合同、协议、委托书。

1.2 质量特性要求

- 1.2.1 合规性(应符合城镇排水规划,符合防洪排涝等相关专业规划要求);
- 1.2.2 合理性(排水方向、管涵断面和高程与上下游能否合理衔接;自排与抽排的系统选择是否合理);
- 1.2.3 可行性(管道是否与道路同步实施,是否沿路铺设,是否有合理管位,有无征迁;道路竖向是否满足要求;是否有分期建设要求);
- 1.2.4 经济性(管材、回填材料等是否适合当地建设条件,设备选用是否经济合理,设计标准应同时满足法规及业主要求);
- 1.2.5 其他要求:防洪、海绵城市建设等;
- 1.2.6 泵站及水厂类工程尚需要补充以下内容:
 - 1 进水水量、水质资料;
 - 2 污水、污泥相关排放要求。

2 初步设计阶段

2.1 设计依据

2.1.1 道路或其他牵头专业提供资料;

2.1.2 可行性研究报告及批复;

2.1.3 工程测量资料;

2.1.4 工程地质初勘资料;

2.1.5 现行国家及地方的法规、规范及标准;

2.1.6 与业主签订的设计合同、协议;

2.1.7 泵站及水厂类工程尚需要补充以下内容:

1 选址意见书;

2 政府有关批文(规划选址意见书、环评批复、供水、供电意向书、水保及防洪评价等);

3 进水水质、水量检测资料;

4 改扩建工程原有设计资料。

2.2 质量特性要求

2.2.1 可行性研究报告批复意见的执行情况;

2.2.2 功能性(管道断面能否满足设计重现期下的流量要求,高程是否满足系统上下游的衔接要求);

2.2.3 可行性(管线施工方式是否安全可行,有无征迁);

2.2.4 安全性(有无违反工程建设规范标准中的强条等);

2.2.5 经济性(工程量清单满足编制概算要求)。

3 施工图设计阶段

3.1 设计依据

3.1.1 道路施工图提资资料;

- 3.1.2 政府有关批文（初步设计批复等依据文件）；
- 3.1.3 工程测量资料；
- 3.1.4 工程地质详勘报告；
- 3.1.5 管线综合方案确定的管位；
- 3.1.6 管线综合资料；
- 3.1.7 现状管线普查资料；
- 3.1.8 现行国家及地方的法规、规范及标准；
- 3.1.9 泵站及水厂类工程尚需要补充以下内容：中标设备资料。

3.2 质量特性要求

- 3.2.1 初步设计批复意见的执行情况；
- 3.2.2 工程设计质量（设计说明、总图、平面图、纵断图，附属结构等设计能否指导施工）；
- 3.2.3 安全性（管线是否满足覆土要求，与其他管线平面及竖向净距是否满足规范；立交排水是否可靠；特殊管段或构筑物的做法和要求；重要或有危险性的现况应注意的事项）；
- 3.2.4 泵站及水厂是否考虑消防、结构、电气、通风等专业的要求。

A.6 热力专业

1 方案设计阶段

1.1 设计依据

- 1.1.1 合同（委托书）；
- 1.1.2 项目建议书及批复文件；
- 1.1.3 供热专项规划；
- 1.1.4 工程勘察报告、地震安全性评价报告；
- 1.1.5 供热、供电、供水协议（意向）书；

1.1.6 法律法规、规章、标准、规范；

1.1.7 其他文件、技术资料。

1.2 设计内容和深度

1.2.1 管网工程

1 设计范围。

2 热负荷：热负荷指标、供热范围、年耗热量、热负荷供需平衡。

3 供热管网：供热介质和供热参数、热力网形式及敷设方式、供热调节方式、水力计算与水压图、热力网与热用户连接方式、凝结水回收方式及保障措施。

4 隔压站、中继泵站、热力站：建设规模、设置原则及数量、主要设备的设置与选型。

5 监控系统：监控系统的结构类型、监控中心和各级监控站的功能、通信方式、主要硬件设备及软件的配置方案。

6 建筑与结构：管线敷设及沿线构筑物结构类型；隔压站、中继泵站及热力站的建筑、结构类型；隔压站、中继泵站及热力站的供电系统形式；监控中心等热网管理使用的附属建筑的设置及建筑与结构类型。

7 主要工程量及主要设备材料、规格、数量：管网工程量、监控系统工程量、运行管理附属建筑物工程量、占地、征地、拆迁、青苗补偿等项目。

8 经济性：项目投资及经济指标。

9 附图

1) 热负荷分布图；

- 2) 热负荷延续时间图;
- 3) 水温水量调节曲线图;
- 4) 热力网平面布置图;
- 5) 热力网主干线水压图;
- 6) 隔压站、中继泵站、热力站工艺流程图。

1.2.2 热源厂工程

1 建厂条件：厂址选择、交通运输、燃料供应、供电、供水、雨污水排放等。

2 主要设备选型：建设规模及锅炉炉型、容量及台数选择。

3 厂区总平面布置：厂址位置、厂区总平面规划，包括用地范围、道路、主管网进出线、主要建（构）筑物位置、功能分区、交通运输、绿化等。列出总图主要技术经济指标。

4 工艺系统：热力系统、化水系统、烟风系统（含脱硫脱硝系统）、燃料输送系统、除灰渣系统、给水排水系统、供变电系统、热工检测与控制系统。

5 建筑与结构：建筑设计理念、结构类型、抗震设防。

6 消防：建筑防火、消防给水、灭火器配置。

7 主要工程量及主要设备材料的规格及数量。

8 经济性：项目投资及经济指标。

9 附图

- 1) 锅炉房总平面图;
- 2) 锅炉房燃烧系统图;
- 3) 锅炉房热力系统图、水处理系统图;
- 4) 锅炉房主厂房平面布置图;

- 5) 锅炉房电气主接线图;
- 6) 锅炉房输煤系统图;
- 7) 锅炉房燃油、燃气系统图;
- 8) 锅炉房除灰渣系统图;
- 9) 锅炉房水平衡图。

2 初步设计阶段

2.1 设计依据

- 2.1.1 委托书;
- 2.1.2 可行性研究报告及批准文件;
- 2.1.3 工程地质勘测报告;
- 2.1.4 供热协议;
- 2.1.5 特殊工程及外部设计条件的协议;
- 2.1.6 工程选址、管线路由的规划文件;
- 2.1.7 其他有关文件、会议纪要;
- 2.1.8 主要设计标准及规范。

2.2 设计内容和深度

2.2.1 管网工程

- 1 设计范围。
- 2 热负荷：热负荷统计资料、热负荷计算统计表、全年耗热量、热负荷延续时间图、热源能力、热负荷的平衡情况。
- 3 供热介质：供热介质种类、供热参数。
- 4 供热调节：供热调节方式；热水管网水温、水量调节数据、供热调节的温度曲线和水量曲线。
- 5 管网布置与管道敷设：热力网形式、管网布置原则、管网

走向和干线、支干线定线位置、管道敷设方式及热补偿方式、管道材料及规格（必要时进行管道强度分析）、管路附件的布置、形式及质量要求、管道防腐及保温。

6 水力计算：计算条件与计算参数、确定管线的管径、确定热源循环泵、中继泵的流量和扬程、确定静压线及定压点的位置、最不利环路的水压图和不同工况下的水压图、水力计算表。

7 隔压站、中继泵站：工艺流程；主要设备选择及规格、数量、技术参数；设备布置方案；厂址条件、用电量、用水量，供电、供水、排水等市政设施管理单位批准的技术方案。

8 热力站：新建、改建热力站的位置、数量、供热范围；连接方式、布置原则及系统；主要设备选择及规格、数量、技术参数。

9 特殊工程方案：穿越、跨越铁路、公路、河流及其他障碍物的处理方案，铁路、公路、河流等管理单位的技术要求及协议；重要节点处理方案。

10 土建工程：管网管沟和各类支架结构形式；穿越、跨越铁路、公路、河流及其他障碍物的特殊结构方案；中继泵站、监控中心及附属建筑物建筑方案和结构类型；抗震措施；水文地质情况及处理方法。

11 监控系统：监控系统的结构形式；热源、热网关键点、中继泵站、热力站的检测、控制方案及其功能描述；管网泄漏检测方法、原理；主要设备、仪表选型。

12 电气工程：供电负荷等级、供电电源及电压、供电系统、防雷与接地措施。

13 施工与验收要求：质量验收标准、试压标准。

14 工程量汇总：各种敷设方式的管线长度、新建和改建热力站数量、中继泵站规模、监控中心及附属建筑物建筑规模、拆迁及占地量统计。

15 附图

- 1) 热负荷区域图；
- 2) 热负荷延续时间图；
- 3) 热水管网水温、水量曲线图；
- 4) 热力管网总平面图；
- 5) 管道定线位置图；
- 6) 管道横断面图；
- 7) 管沟结构图；
- 8) 水力计算简图；
- 9) 凝结水管水压图；
- 10) 热水管网水压图；
- 11) 大型穿、跨越特殊处理方案图；
- 12) 重要节点布置方案图；
- 13) 隔压站、中继泵站、热力站工艺流程图；
- 14) 隔压站、中继泵站工艺设备平面布置图；
- 15) 隔压站、中继泵站、监控中心及附属建筑物总平面图、平面图、立面图、剖面图；
- 16) 热网监控系统结构图；
- 17) 隔压站、中继泵站、热力站自控仪表工艺流程图；
- 18) 隔压站、中继泵站供配电系统图。

2.2.2 热源厂工程

- 1 各热源地理位置、装机容量、设计参数、对外供热能力等。
- 2 热力网对热源的要求：系统配置、设计参数、运行方式、监控、连锁保护等。
- 3 热源厂总平面：厂区总平面布置，包括用地范围、道路、主管网进出线、主要建（构）筑物位置、功能分区、交通运输、绿化等。总图主要技术经济指标。
- 4 热力系统及辅机选择：主要工艺流程及设备参数。
- 5 烟风系统：鼓风、引风、除尘、脱硫、脱硝等设备参数及主要设备、设施布置，烟囱出口直径、高度确定。
- 6 燃料与灰渣系统：燃料输送及除灰渣流程、主要设备参数及布置。燃油燃气输送、调节和计量系统。
- 7 建筑：建筑平面布置、层数、层高。
- 8 结构：基本设计数据、各建（构）筑物的结构类型。
- 9 供配电系统：电源、用电负荷、电气主接线、主要设备参数及布置、防雷、接地及电气安全。
- 10 热工检测与控制：系统构成和功能、自动检测和调节系统的主要内容。
- 11 给排水：热源厂给水、排水系统，室内外消防。工业水、循环水系统，化学水处理及污水处理。
- 12 暖通：热源厂采暖、通风、空调、除尘设计。
- 13 附图
 - 1) 锅炉房总平面图；
 - 2) 锅炉房厂区管线综合平面图；
 - 3) 锅炉房燃烧系统图；

- 4) 锅炉房热力系统图、水处理系统图、烟气净化(脱硫、脱硝)系统图;
- 5) 锅炉房主厂房平面布置图;
- 6) 锅炉房主厂房剖面布置图;
- 7) 锅炉房输煤系统布置图;
- 8) 锅炉房除灰渣系统布置图;
- 9) 燃气、燃油供应流程图;
- 10) 锅炉房电气主接线图、供配电系统图;
- 11) 锅炉房变配电室设备布置图;
- 12) 锅炉房建筑物平、立、剖面图;
- 13) 热动检测和控制系统原理图。

2.2.3 环保、节能等

1 环境保护: 主要污染源及其控制措施、治理方法, 噪声及振动的防范措施。

2 节约能源: 主要耗能部位及采取的节能措施, 主要能耗指标。

3 消防: 厂站主要建(构)筑物的生产类别、耐火等级、消防设施。

4 劳动安全与工业卫生: 设计中采取的安全措施和改善职工劳动条件的措施, 施工过程中应采取的安全措施。

5 对下阶段设计的要求: 需要解决和确定的主要问题和建议。施工图设计阶段需要的资料和勘测要求。

6 投资: 满足编制要求的概算。

3 施工图设计阶段

3.3 设计依据

- 3.3.1 初步设计及批复文件;
- 3.3.2 规划部门审批意见;
- 3.3.3 特殊工程及外部设计条件的协议;
- 3.3.4 建设单位的要求;
- 3.3.5 主要标准、规范及资料;
- 3.3.6 主要计算软件;
- 3.3.7 工程地质详细勘察报告。

3.2 设计内容和深度

3.2.1 管网工程

- 1 设计范围。
- 2 工程设计：设计参数、设计条件、主要设计方案。
- 3 施工安装及验收要求：施工质量及验收标准、施工安装注意事项及技术要求、必要时提出对运行管理的要求。
- 4 主要设备及材料表：管材应标注管径、厚度、材质，设备和管路附件应标注规格、性能参数。

- 5 设计图纸。

3.2.2 热力管线工程

1 工艺设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 管道平面布置图 (必要时应有管线位置示意图);
- 3) 管道横断面布置图;
- 4) 管道纵断面布置图;
- 5) 检查室、节点布置图;
- 6) 管道支座安装图。

2 结构设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 管沟结构图;
- 3) 管道支架结构图;
- 4) 检查室、节点结构图;
- 5) 人孔、爬梯、井盖、集水坑结构详图。

3.2.3 隔压站、中继泵站及热力站工程

1 工艺设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 工艺流程图;
- 3) 设备布置图;
- 4) 工艺管线平面、剖面图;
- 5) 管道支吊点位置图。

2 总图

- 1) 总平面图;
- 2) 竖向布置图;
- 3) 土方图 (平坦场地可不要);
- 4) 综合管线布置图。

3 建筑设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 建筑平面图、立面图、剖面图;
- 3) 室内管沟平面图、剖面图。

4 结构设计图

- 1) 设计说明;

- 2) 基础平面图;
- 3) 基础详图;
- 4) 结构平面图、剖面图;
- 5) 结构构件详图;
- 6) 节点构造详图。

5 电气设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 变配电系统图;
- 3) 变配电室平面布置图;
- 4) 动力线路布置图;
- 5) 防雷与接地系统布置图;
- 6) 照明系统布置图。

6 自控与仪表设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 自控与仪表工艺流程图;
- 3) 控制室平面布置图;
- 4) 电缆敷设平面图。

7 采暖、通风、给水排水设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 平面布置图;
- 3) 系统图。

3.2.4 热源厂工程

1 总图专业

- 1) 设计说明;

- 2) 锅炉房总平面图;
- 3) 竖向布置图;
- 4) 管线综合布置图;
- 5) 厂区管线各专业设计图。

2 热机专业

- 1) 设计说明;
- 2) 热力系统图;
- 3) 化水系统图;
- 4) 设备布置平面图;
- 5) 设备布置剖面图;
- 6) 管道布置平面图;
- 7) 管道布置剖面图;
- 8) 锅炉房燃烧系统图;
- 9) 烟风道布置平面图;
- 10) 烟风道布置剖面图。

3 机械化专业

- 1) 设计说明;
- 2) 输煤系统、除灰渣系统平面图;
- 3) 输煤系统、除灰渣系统剖面图。

4 电气专业

- 1) 设计说明;
- 2) 电气主接线图;
- 3) 供配电装置布置接线图;
- 4) 变配电室平面布置图;

- 5) 动力管线平面图;
- 6) 防雷接地平面图;
- 7) 照明系统图;
- 8) 照明平面图。

5 热控专业

- 1) 设计说明;
- 2) 自控原则系统图;
- 3) 仪表平面布置图;
- 4) 信号及连锁控制示意图、信号报警接线图;
- 5) 仪表原理接线图;
- 6) 仪表供电系统图;
- 7) 仪表盘盘面及内部接线图;
- 8) 仪表外部管线连接图;
- 9) 电缆敷设平面图。

6 建筑设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 建筑平面图、立面图、剖面图;
- 3) 屋顶平面图;
- 4) 建筑局部详图。

7 结构设计图

- 1) 设计说明;
- 2) 基础平面图;
- 3) 基础详图;
- 4) 结构平面图、剖面图;

- 5) 结构构件详图;
- 6) 节点构造详图。
- 8 采暖、通风、给水排水设计图
 - 1) 设计说明;
 - 2) 平面布置图;
 - 3) 系统图。

A.7 燃气专业

1 方案设计阶段

1.1 设计依据

- 1.1.1 业主的委托书及有关的合同、协议书;
- 1.1.2 项目建议书及批复文件;
- 1.1.3 城市总体规划和燃气专业规划;
- 1.1.4 与上游的供气协议或意向书;
- 1.1.5 工程勘察报告;
- 1.1.6 主要法规、规范、标准;
- 1.1.7 其他文件、技术资料。

1.2 设计内容和深度

1.2.1 管网工程

- 1 编制范围及概述;
- 2 供气规模及气化范围: 燃气市场需求调查与分析; 城市燃气的供气原则、气化范围及气化率; 各类用户耗气量的计算; 气量平衡计算; 各类用户小时计算流量; 供气规模的确定; 储气调峰量的计算;

- 3 压力级制的确定;
- 4 储气方案比较与选择;
- 5 管网布置及水力工况分析: 主干线管网的布局、走向及水力工况分析; 确定管径及管网长度;
- 6 储配站数量、位置及通过能力的确定;
- 7 调压站数量、位置及通过能力的确定;
- 8 管材、设备及管道防腐措施;
- 9 特殊地段(如重要的穿、跨越工程等)的设计方案, 宜进行多方案分析比较;
- 10 监控系统工程;

1.2.2 厂站工程

1 项目选址及建设条件: 厂址自然条件、水文地质条件、工程地址条件、外部条件(供水、供电、排污、消防、防洪、交通等)、运输方式(水路、公路、铁路)的方案比较及推荐意见。

2 厂区总平面布置: 分区布置情况、厂前区布置、运输装卸设施情况、辅助设施情况、总占地面积、建筑面积、绿化覆盖率及扩建设想等。

3 工艺: 各类工艺路线阐述; 设计原则、设计规模、生产方法及工艺流程的方案比较及推荐意见。主要设备选型计算、配置及相关说明。重要原料、燃料的品质要求、来源、供应方式及可靠性; 灰渣和废弃物的数量及去向; 化工产品销售去向及状况预测。

4 公用工程: 包括给水、排水、污水处理、暖通、空调、供电、自控仪表、通信等系统和土建工程。该部分只要求一般性简要描述, 重点说明有特殊要求或需采用新工艺、新设备的部位。

1.2.3 工程量及概预算

1 主要工程量及主要设备材料：管网工程量、监控系统工程量、运行管理附属建筑物工程量、占地、征地、拆迁项目。

2 投资估算、资金筹措及经济评价。

1.2.4 设计图纸

1 项目区域位置图；

2 源厂、储配站、液化石油气供应基地的总平面图；

3 各厂站的工艺流程图；

4 燃气管网（含调压站）平面布置图；

5 燃气管网水力计算简图；

6 计算机监控系统拓扑结构示意图；

7 其他必要的图纸。

2 初步设计阶段

2.1 设计依据

2.1.1 设计委托书；

2.1.2 项目前期文件及上级主管部门对项目的批复文件；

2.1.3 资源批件、环境影响评价影响报告；

2.1.4 原料质量或上游气质资料；

2.1.5 供气（汽）、供水、供电、排水、防洪、铁路接轨、消防、通信等各种外部设计条件的协议；

2.1.6 工程地质勘测报告、地震设防烈度资料；

2.1.7 当地规划部门对本工程选址、管线路由等的批复文件；

2.1.8 采用的国家有关行业政策、设计规范、规程及标准；

2.1.9 其他有关资料。

2.2 设计内容和深度

2.2.1 管网工程

1 工艺专业设计：管网平面布置和主干线管道敷设位置、敷设方式的选择；管网设计计算负荷的确定和水力计算；管道材质、壁厚、阀门、附件及防腐措施的选择与计算；重要阀室的设置；特殊穿、跨越工程的方案比较及推荐方案的说明。

2 结构设计：管道敷设场地的水文地质条件，地基承载力；架空管道支架，特殊重要阀室，穿、跨越工程结构设计。

3 调压站工程：调压站的布置和选址，区域调压站、专用调压站一览表。调压流程、主要设备选型计算和配置。自控仪表设置。典型调压站的总平面及主要设备平面布置。

4 监控及数据采集系统：监控中心功能描述，软硬件设备性能、配置数量的说明。通信系统方案比选说明及选定通信方式的设备、技术参数说明。各类测控点的功能描述及软硬件设备配置。

5 生产服务配套设施：生产服务配套设施配置的必要性。配套设施的项目构成、标准、数量。维修车间（机修、电修、仪修、防腐、管网维护、抢修）。

6 工程量汇总：各种敷设方式的管线长度、新建和调压站数量、规模及建筑物规模、拆迁及占地量统计。

2.2.2 厂站工程

1 总图运输：厂址及周边环境状况、厂区地形地貌、气象及水文地质条件；供水、供电、给水排水、消防、环境以及铁路接轨等外部条件落实情况；总平面布置原则及布置的简要说明，包括：分区布置情况、厂前区布置及扩建设想、仓库设施、消防安

全保卫设施、土石方量的计算及填挖方量的平衡等；厂区竖向布置，包括厂区排水及厂外防洪方案等；工厂运输，包括全厂原料及产品年运输吞吐量，运输设施（铁路、道路、水运）状况、运输车辆选型及配备数量；技术经济指标，列出总占地面积、建（构）筑物占地面积、建筑系数、土石方量、铁路长度、道路面积及绿地覆盖率等有关数据。

2 工艺系统：设计原则、设计规模、工艺流程特点、生产方法、车间组成及主要工艺设备布置；原料、燃料和辅助材料、成品、灰渣和废弃物的数量、规格及去向；主要操作指标和能源消耗指标；主要设备的选择和配置。

3 公用工程

1) 土建（建筑、结构）设计：根据生产工艺要求或使用功能确定的建筑平面布置、开间、层数、层高和装饰；建筑物的生产类别、防爆、耐火等级以及对室内热工、通风、消防、防爆泄压等特殊要求所采取的措施；建（构）筑物工程所在场地的工程地质及水文地质条件、抗震设计烈度、采用的地基处理方式、基础和结构、特殊结构类型，并列表表示；对结构的特殊要求和主要结构材料的选用；采用新结构、新材料以及重要结构方案比较的说明。

2) 动力管道及暖通空调设计：各种管道系统单位负荷指标及总负荷计算；各种管道系统介质种类、介质参数的确定；各种管道系统的流程、废气、废液、废渣排放的种类、数量、浓度及处理措施和达到的标准；锅炉、制冷、空调、空压机组以及水处理、消声、消烟除尘等辅助设备的能力、选型，说明选定设备的规格、

技术参数、台数；室外管道平面布置、敷设方式确定、水力工况计算、管道材质及保温防腐措施。

3) 给水、排水、消防设计：全厂生产、生活、消防用水部位及水量明细表及水量平衡方案；水源及取水方案的选择和确定，由城市供水时说明接管点位置、水压、水量；对生活用水、生产用水、消防用水、循环水、直流水和制冷水系统分别进行介绍。对消防用水量计算原则，消防水池及消防泵选择应予说明；室外给水管道的材质、水力工况计算、管网压力、管网平面布置的确定；说明室外排水（包括雨水）系统划分及管道平面布置；全厂污水量及其成分、性质；污水处理方案及流程、处理深度及达到的标准；污水处理的主要设备及构筑物的选择。

4) 供配电设计：说明设计依据、设计范围、外部电源情况及本工程对电源的要求、负荷等级、备用电源的运行方式；供电负荷计算、电源电压、供电电压、供配电系统的确定及变电室设置情况；室外供配电线路布置、敷设方式选择、主要电气设备、线材的选型；防爆等级、防雷、防静电要求及措施；继电保护和功率因数补偿；电力拖动、控制与信号；照明电源、电压、容量、照度标准及配电系统形式。

5) 自控仪表设计：说明仪表自动控制设计的原则和标准；控制方案选择、控制原理，各级测控站的功能描述；主要仪表和控制设备选型、防爆要求；说明采用的通信要求、通信方式、通信设计的范围和内容。

4 中心化验室：说明中心化验室的组成及任务、主要设备及其他附属设施；中心化验室的分析项目、次数及人员安排、化验

室布置。

2.2.3 工程量汇总

- 1 各种管径的管线长度；
- 2 厂站规模、数量；
- 3 附属建筑物面积；
- 4 拆迁量统计。

2.2.4 其他

1 环境保护：概述有关污染物的排放标准，厂区环境，自然条件。主要污染源及其控制措施、治理方法。

2 节能：概述耗能的主要部位、能耗情况，采取的节能措施，预期的节能效果。

3 劳动安全与工业卫生：厂站主要建（构）筑物的生产类别及防爆、耐火等级。粉尘、有害有毒气体的治理和防护。防漏电、防雷、防静电措施。改善职工生活和保证职工健康的措施。

4 消防：厂站生产建（构）筑物的耐火等级、建（构）筑物间的防火间距。建筑物的通风、防爆、消防设施等。生产设施的消防水量计算及消防水池、消防泵房的设置。

5 对下阶段设计的要求：目前存在的主要问题及建议。下阶段设计时需要提供的资料和勘察要求。

2.2.5 附图

- 1 厂址方位图和总体布置图；
- 2 厂（站）总平面布置图；
- 3 厂（站）室外管线综合布置图；
- 4 厂（站）工艺流程图；

- 5 带测控点的工艺流程图;
- 6 供配电系统图;
- 7 工艺车间、水泵房、风机室、变配电室、控制中心、锅炉房等各专业主要设备平面布置图;
- 8 主要建筑物的平、立、剖面图;
- 9 主干管线、调压站平面布置图;
- 10 特殊穿、跨越地段设计图;
- 11 监控系统图;
- 12 其他必要的图。

3 施工图设计阶段

3.1 设计依据

- 3.1.1 初步设计及批复文件;
- 3.1.2 规划部门审批意见;
- 3.1.3 特殊工程及外部设计条件协议;
- 3.1.4 采用的主要规范、标准;
- 3.1.5 工程地质详勘报告及其他需要的资料。

3.2 设计内容和深度

- 3.2.1 工程概况。
- 3.2.2 工艺设计: 厂站工程应说明主要设计参数、主要设备及工艺管道的设计功能、各种工艺管道与外部配套设施的关系; 管道工程应说明管道位置、管材及接口、管道附件、阀室设置、管道防腐、管道穿跨越方式及特殊处理措施等。
- 3.2.3 施工安装及验收要求: 施工质量及验收标准、施工安装注意事项及技术要求、必要时提出对运行管理的要求。

3.2.4 主要设备及材料表：管材应标注管径、厚度、材质，设备和管路附件应标注规格、性能参数及防腐种类等。

3.2.5 设计图纸

1 管网工程

1) 工艺系统图；

- a 管网总平面图；
- b 管线平面布置图；
- c 管线纵断面图；
- d 阀室工艺图；
- e 特殊穿、跨越图；
- f 电化学保护装置图；
- g 必要的局部详图；
- h 非标设备图。

2) 结构设计图

- a 阀室结构图；
- b 特殊穿、跨越工程结构图；
- c 管道基础或设备基础图。

2 厂站工程

1) 工艺系统图

- a 带控制点的工艺流程图；
- b 设备平面布置图；
- c 工艺管道平面布置图、系统图、剖面图、支吊架图；
- d 设备、管道安装连接详图；
- e 非标设备图。

2) 总图

a 坐标、高程换算图 (必要时);

b 土方平衡和挡土墙图;

c 总平面图;

d 围墙大门图;

e 厂区道路图;

f 厂区室外管道综合平面图;

g 必要的各专业厂区室外管线的平面图、纵断面图、地沟或构筑物断面图、检查室结构图、支吊架图、保温结构图、防腐做法图;

h 竖向排水及防洪图;

i 厂区照明图;

j 铁路专用线场站平面图;

k 厂区绿化图。

3) 建筑设计图

a 建筑物的分层平面图、立面图、剖面图;

b 各部构造详图;

c 室内地沟平面图。

4) 结构设计图

a 基础平面图及基础详图;

b 各层结构平面布置图;

c 结构构件详图;

d 留孔和预埋件位置及做法图;

e 设备基础图。

5) 电气设计图

- a 供电总平面图;
- b 变配电室高低压一次接线图;
- c 变配电室平面布置图;
- d 变配电室剖面图;
- e 变压器、高低压系统二次接线图;
- f 动力线路平面图;
- g 电缆作业表;
- h 照明系统及平面图;
- i 防雷及接地系统平面图;
- j 电气设备安装详图;
- k 电力拖动和控制信号安装图。

6) 自控与仪表设计图

- a 带测控点的工艺流程图;
- b 仪表盘、控制台、控制柜盘面布置图;
- c 控制设备平面布置图;
- d 电缆敷设平面布置图;
- e 供电系统图;
- f 继电器箱图;
- g 信号及联锁原理图;
- h 仪表安装、连接图;
- i 控制设备安装图;
- j 电缆清册(必要时);
- k 通信及电视监控图。

7) 暖通设计图

- a 流程图或系统透视图;
- b 锅炉房、空气压缩机房、空调机房、制冷站设备平面布置图;
- c 管道平面布置图;
- d 剖面图;
- e 必要的设备安装详图、支吊架、保温结构、风管、风口做法图。

8) 给排水设计图

- a 水泵房、水池设备平面布置图;
- b 管道平面布置图;
- c 剖面图;
- d 管道支吊架图;
- e 用水设备、排水口安装图。

A.8 附属专业

本导则中附属专业为电气、结构专业，其余附属专业可参见“山西省房屋建筑和市政工程勘察设计质量管控实施导则（房屋建筑设计）”。

A.8.1 电气专业

1 电气设计输入内容及深度

1.1 道路、桥梁照明部分

1.1.1 设计说明

1 工程概况及设计范围

1) 工程概况: 简要描述道路基本情况, 明确道路等级、道路长度、道路分幅情况等照明设计基础信息;

2) 设计范围: 应明确施工图设计所包括和不包括的工程项目及具体内容, 阐述设计分界界面。

2 设计依据及采用标准规范

1) 合同依据: 项目业主与设计单位签订的设计合同或设计委托书等;

2) 采用标准规范: 逐项列出施工图设计采用的现行设计规范、规程、规定及施工验收标准等, 并注明名称与版本号; 同时对现行规范未涵盖的技术指标部分列出采用的参考标准和规范, 并注明名称与版本号。

3 供配电系统

1) 负荷等级及供电电压;

2) 负荷计算: 主要数据包括总计算负荷、各供电区域计算负荷; 本次设计负荷、预留负荷; 需要系数; 无功补偿容量; 变压器容量等;

3) 供电电源及变压器选择: 应确定供电电源选择; 分区供电情况、变电所(箱式变电站)型式、变电所布置、变压器型式; 备用电源、主供电电源与电源切换等;

4) 配电方式(供电半径、电压降等): 应确定配电方式、最大供电半径、最大电压降等技术参数;

5) 无功补偿: 应确定无功功率因数限值, 无功补偿容量及分组;

6) 电能计量等: 应确定电能计量方式、计量点选择等。

4 照明系统

1) 主要设计标准和参数: 应明确照明功率密度、平均照度、照度均匀度、眩光限制阈值增量、环境比; 宜列出平均亮度、亮度总均匀度、亮度纵向均匀度; 各参数应明确标准值和计算值;

2) 照明布置方式;

3) 灯杆、灯具、光源、电器主要参数要求: 应明确灯杆型式、高度、间距、臂长、仰角; 灯具样式、防护等级; 灯具功率、灯具效能、色温、显色性; 配套电器型式及要求等;

4) 照明控制模式及技术要求: 应明确照明控制模式的选择与要求; 照明控制配套电器的选择与要求; 照明控制通讯模式的选择与要求等;

5) 照明线缆及敷设: 应明确导体的选择、线缆的选择; 电缆管道的型式、规格、材质、防水、管材壁厚、埋设深度等要求; 电缆分支的型式及要求等。

5 照明节能措施

1) 光源、电器的选择; 灯具效能标准及选择;

2) 配光曲线的选择与要求 (特殊要求时需列入);

3) 照明功率密度的控制, LPD 标准值及设计值;

4) 照明管理和控制措施;

5) 供电节能措施;

6) 其它节能措施。

6 安全措施

1) 防雷及过电压保护措施与要求;

2) 接地型式的选择与要求;

3) 电缆分支方式的选择与要求;

- 4) 结构安全措施与要求;
 - 5) 防盗安全措施与要求;
 - 6) 其它安全措施 (桥梁需单独说明防雷、接地措施及要求)。
- 7 施工技术要求及注意事项
 - 8 工程施工不确定风险处置流程与相关建议

1.1.2 设计图纸

1 供电总平面图 (小型且简单项目可不绘制)

绘制路网情况, 供电设施 (变压器/配电箱) 位置及容量、标注供电参数 (电源情况、供电范围、供电半径等), 绘制指北针或风玫瑰图。

2 变配电系统图

如设置变压器, 应绘制 10/0.4KV 系统图, 如不设置变压器, 应绘制 0.4KV 配电系统图; 系统图中绘制负荷计算表, 完成主要设备/元器件的选择和参数的确定; 选定各出线回路电缆、管材等参数; 绘制无功补偿装置及照明控制装置。

3 照明标准横断面图

应在道路标准横断面图基础上绘制灯杆及灯具, 标注灯杆位置、高度、臂长、仰角、管线设置位置等。不同道路或路段应分别独立出图。

4 照明平面图

应在道路平面图基础上绘制灯杆型式、杆位坐标或桩号、间距、供电电源、供电设施 (变压器/配电箱)、供电回路、管道型式及规格、灯具编号、接入回路及相序等。

5 电缆管道大样图

包括电缆排管、电缆沟或直埋大样图；应绘制通道结构型式及规格尺寸；标注管材、管径等技术参数；标注管线保护措施及做法；标注开挖方式及回填措施；标注管沟基础条件、开挖放坡系数；标注适用路段或范围。

6 路灯手孔井做法图

应绘制管井结构型式及规格尺寸、标注相关技术参数及要求；标注盖板结构型式、材料、相关技术参数及要求；绘制防水与防盗保护措施及做法；标注开挖方式及回填措施；标注手孔井基础条件、开挖放坡系数；标注适用路段或范围。

7 灯杆基础做法图

应绘制灯杆基础结构型式及规格尺寸、相关技术参数及要求；预留预埋结构连接件及接地连接件；预留预埋进出管线；标注开挖方式及回填措施；标注基础条件、开挖放坡系数；标注适用路段或范围。

8 灯杆大样图

宜绘制灯杆大样图，绘制灯杆型式；标注尺寸规格、底座、法兰、灯臂、仰角、防腐、适用范围等技术参数。

9 路灯接线大样图

宜绘制路灯接线大样图，绘制接线方式、单灯保护元器件等。

10 路灯控制原理图

宜绘制路灯控制原理图，绘制控制二次回路；标注相关元器件；标注手动/自动转换、控制模式转换、远程、程控单元；保护、指示单元等。

11 变压器基础大样图

宜绘制变压器基础大样图，绘制基础尺寸、结构型式、相关技术参数及要求；预留预埋进、出管线；标注开挖方式及回填措施；标注基础条件、开挖放坡系数、接地措施及技术要求。

12 主要工程数量表

1.2 城市隧道电气部分

1.2.1 隧道照明

主要包括设计说明，照明供电系统图，照明开关柜配置图，照明配电站布置图，照明配电箱（或控制箱）系统图，隧道照明平面布置图，设备用房照明平面布置图，照明控制原理图，电缆清册，设备材料表等。

1.2.2 隧道供电

主要包括设计说明，变电所总平面图，变、配电站设计图，动力（照明）设计图，防雷、接地及安全设计图，主要设备表等。

1.2.3 隧道监控

隧道监控按各分系统出图，主要包括中央控制室设备布置图册，设备监控系统图册，交通监控系统图册，电视监视系统图册，有线电话系统图册，无线通信系统图册，广播系统图册，弱电电源及接地系统图册等，每份图册中包含设计说明，主要工程数量表，必要的设备安装详图和电缆清册等。

1.3 厂、站电气部分

电气专业设计文件应包括：图纸目录、设计总说明、设计图、计算书（供内部使用及存档用，有要求时提供）。

1.3.1 电气设计总说明：电气设计总说明中应包括以下内容

1 工程概况

简述厂、站的规模，采用的工艺，近、远期的建设计划，主要建（构）筑物等。

2 设计依据

采用的主要标准和法规（含本地相关标准及规范、规定），相关专业提供给本专业的工程设计资料，建设单位提供的有关职能部门认定的工程设计资料。

3 设计范围

明确电气专业设计内容，与相关专业的分工界面，以及不在本次设计范围的需要专项设计的电气系统。

4 初步设计意见及回复，对照初步设计重大更改部分，说明其内容、原因和依据。

5 供配电系统的构成、主要指标，设备主要技术要求。

- 1) 明确用电等级和容量，确定供配电系统型式；
- 2) 明确计量方式，10KV 及以上高压配电型式及继电保护；
- 3) 说明变电所数量和位置，确定变压器容量、数量及负载率；
- 4) 根据负荷性质，确定备用电源方式；
- 5) 明确功率因数及补偿方式；
- 6) 说明谐波状况及治理措施。

6 照明系统，防雷、接地及安全设计，电气消防系统，电气节能及环保措施。

7 设备主要技术要求（可附在相应图纸上）。

8 说明需要特别注意的工程难点、需要施工和招标注意的事项。

1.3.2 电气设计图

1 电气总平面图

1) 应包括厂、站各建(构)筑物名称和主要指标;各变配电站位置、编号;变压器台数、容量;发电机台数、容量;

2) 室外道路及作业场地照明灯具的平面位置、规格型号;

3) 室外电气管线走向、规格、埋深、回路编号、人(手)孔型号位置等。

2 厂、站变配电站设计

1) 高、低压配电系统图;

2) 变配电站平、剖面图。应按比例绘制变压器、发电机、开关柜等平面布置,变配电站的典型剖面,当选用标准图时,应标注标准图编号、页次;

3) 继电保护及信号原理图。继电保护及二次原理方案号,宜选用标准图、通用图。控制柜、直流电源及信号柜、操作电源均应选用标准产品;

4) 配电干线系统图。以厂、站内建(构)筑物为单位,自电源点开始至终端配电箱止,应包含变配电站高低压配电柜编号,变压器编号、容量,发电机编号、容量,各处终端配电箱编号、容量,自电源点引出回路编号。

3 动力配电设计

1) 厂、站内各建(构)筑物动力配电箱系统图。应标注配电箱编号、型号,进线回路编号;标注各元器件型号、规格、整定值;配出回路编号、导线型号规格、负荷名称等;应提供控制原理图或控制要求;

2) 动力配电平面图。应包括工艺设备编号及容量;布置配电箱、控制箱,并注明编号;绘制线路始、终位置,标注回路编号

和敷设方式；凡需专项设计场所，配电平面图上标注相应预留配电箱位置和容量。

4 设备控制

1) 电气控制原理图，有标准图集的可直接标注图集方案号或者页次。选用标准图集时若有不同处应做说明；

2) 各种非随工艺设备系统成套提供的电机设备保护和控制原理图、接线图、符号和设备一览表。

5 防雷、接地及安全设计

1) 绘制建筑物顶层防雷平面图，应有主要轴线号、尺寸、标高、标注接闪杆、接闪器引下线位置。注明材料型号规格、所涉及的标准图编号、页次，图纸应标注比例。

2) 绘制接地平面图,绘制接地线、接地极、测试点、断接卡等的平面位置、标明材料型号、规格、相对尺寸等，涉及的标准图编号、页次，图纸应标注比例。

3) 当利用建筑物（或构筑物）钢筋混凝土内的钢筋作为防雷接闪器、引下线接地装置时，应标注连接方式、接地电阻测试点，预埋件位置及敷设方式，注明所涉及的标准图编号、页次。

4) 随图说明可包括:防雷类别和采取的防雷措施（包括防侧击雷、防雷击电磁脉冲、防高电位引入）；接地装置型式、接地极材料要求、敷设要求、接地电阻值要求；当利用桩基基础内钢筋作接地极时，应采取的措施。

5) 除防雷接地外的其它电气系统的工作或安全接地的要求，如果采用共用接地装置，应在接地平面图中叙述清楚，交待不清楚的应绘制相应图纸。

6) 特殊场所(如加药加氯间、臭氧发生间、臭氧储罐等)应补充防雷接地要求,绘制相应图纸(如等电位平面图、等电位安装详图)。

6 照明设计

照明平面图应包括建筑门窗、墙体、轴线、主要尺寸、标注房间名称、绘制配电箱、灯具、开关、插座、线路等平面布置,标明配电箱编号,干线、分支线回路编号;凡需二次装修部位,其照明平面图及配电箱系统图由二次装修设计,但配电或照明平面图上应相应标注预留的照明配电箱,并标注预留容量;图纸应有比例。

7 电气消防设计

1) 火灾自动报警系统

火灾自动报警及消防联动控制系统图施工说明报警及联动控制要求;

各层平面图,应包括设备及器件布点连线,线路型号、规格及敷设要求。

2) 广播系统

消防应急广播系统图、施工说明;

各层平面图,应包括设备及器件布点连线,线路型号、规格及敷设要求。

3) 电气火灾监控系统

应绘制系统图,以及各监测点名称、位置等;

一次部分绘制并标注在配电箱系统图上;

在平面图上应标注或说明监控线路型号、规格及敷设要求。

4) 设备电源监控系统

应绘制系统图，以及各监测点名称、位置等；

电气火灾探测器绘制并标注在配电箱系统图上；

在平面图上应标注或说明监控线路型号、规格及敷设要求。

5) 防火门监控系统

防火门监控系统图、施工说明；

各层平面图，应包括设备及器件布点、连线，线路型号、规格及敷设要求。

8 主要设备表

应注明主要设备名称、型号、规格、单位、数量。

9 电缆清册

应采用列表注明电缆起始和终点端的设备名称，电缆规格型号，长度和敷设方式。

1.4 厂、站自控部分

施工图设计阶段，自控专业设计文件应包括：图纸目录、设计总说明、设计图纸。

1.4.1 自控设计总说明：自控设计总说明中应包括以下内容

1 工程概况、设计依据及设计范围

简述厂、站工程规模、工艺流程，明确与电气专业、工艺设备自带控制器的分界面；

2 自控、仪表及通信系统的结构、功能、设计原则及主要指标；

3 防雷及接地保护等要求（亦可附在相应图纸上）；

4 节能及环保措施；

5 自控、仪表系统主要设备的选型要求；

- 6 对承包商深化设计图纸的审核要求;
- 7 自控、仪表系统的调试检验及正式运行要求。

凡不能用图示表达的施工要求, 均应以设计说明表述。

1.4.2 自控设计图

1 自控流程图

应包括总工艺流程图和单体局部工艺流程图;

2 自控系统及仪表总平面图;

3 安全和防范系统总平面图;

4 自控系统配置构成图;

5 自控系统控制单元接线图

应包括各控制单元控制点表、各控制单元子站的 I/O 分配图、控制单元电气及控制线缆接线图;

6 仪表安装平面图, 安装大样图, 检测和测量要求, 主要参数表;

7 数据通信网络系统图及平面图;

8 安全技术防范系统设计图

应包括视频监控、门禁、周界防范系统的系统图、平面图、监控原理图、监控点表;

9 控制室、仪表间设计图

应包括控制柜、仪表屏、操作台及有关自控辅助设备的结构布置图和安装图, 控制室、仪表间设备布置平面图、立面及剖面图, 屏幕墙及控制台详图, 配电系统(含不间断电源)及平面图, 防雷接地系统及布置图;

10 主要设备表

应注明主要设备名称、型号、规格、单位、数量；

11 电缆清册

应采用列表注明电缆起始和终点端的设备名称，电缆规格型号，长度和敷设方式。

A.8.2 结构专业

1 结构专业设计输入提纲

1.1 设计依据

1.1.1 应符合国家、行业、地方等结构专业相关规范、标准、技术规程及文件中的强制性条文的要求。

1.1.2 其它专业提供的图纸和其他设计文件。

1.1.3 工程地质勘察报告

1 勘察单位名称、日期及工程编号。

2 初勘报告用于方案和初步设计，详勘报告用于施工图设计。

1.2 地基基础类型

1.2.1 地基设计条件

1 主要地基土层的分布及地基持力层的土质；

2 地基承载力标准值；

3 计算地基变形所需要的参数（如压缩模量等）；

4 有无软弱下卧层及严重不均匀地基；

5 抗浮设防水位。

1.2.2 天然地基基础

1 刚性基础（灰土或素混凝土）；

2 单独柱基（单独柱基+拉梁，单独柱基+防水板）；

3 条形基础（单向或双向，墙下或柱下）；

4 筏板基础（有梁或无梁，有柱帽或无柱帽） 箱形基础。

1.2.3 人工地基基础

- 1 桩基础（预制桩或灌注桩）；
- 2 地基处理；
- 3 复合地基。

1.3 结构选型

1.3.1 砌体结构：粘土多孔砖结构、承重混凝土小型空心砌块结构等

1.3.2 钢筋混凝土结构

- 1 框架结构；
- 2 框架—剪力墙结构；
- 3 框支剪力墙结构；
- 4 剪力墙结构；
- 5 现浇板柱结构。

1.3.3 钢结构：钢框架结构、钢框架支撑结构、门式钢架

1.3.4 混合结构

1.3.5 管道敷设场地的水文地质条件，地基承载力；架空管道支架，特殊重要阀室，穿、跨越工程结构设计及设备基础图。

1.4 楼盖选型

装配整体式楼盖、现浇肋形楼盖（有次梁、无次梁、单向密肋、双向密肋）、无梁楼盖（有柱帽、无柱帽）。

1.5 重力荷载取值

1.5.1 各层永久荷载标准值：结构楼板自重、楼（屋）面建筑做法自重、内隔墙、外围护墙（包括砌体墙、玻璃幕墙或金属与石

材幕墙)重量、吊顶及设备荷载等。

1.5.2 各层活荷载标准值(按新规范)及需要特别考虑的施工荷载(如地下室顶板),可按楼层或各功能区域列表给出。

1.6 抗震设计条件

1.6.1 抗震设防类别;

1.6.2 抗震设防烈度;

1.6.3 建筑场地类别;

1.6.4 设计地震分组;

1.6.5 设计地震加速度;

1.6.6 地下室及上部结构的抗震等级等;

1.6.7 复杂结构应确定合理的抗震性能目标。

1.7 结构整体计算模型及计算软件

1.7.1 计算软件名称及编制单位;

1.7.2 所用软件的计算模型与实际结构的一致性。

1.8 其它附属构筑物

1.8.1 大门、围墙、道路;

1.8.2 厂区电缆沟、检查井等。

1.9 甲方的特殊要求(适应性)

1.9.1 特殊的抗震设防需求;

1.9.2 工程分期建设时的基础设计及施工缝的设置等。

附录 B 各专业互提条件的内容

B.1 道路专业

1 初步设计阶段

1.1 道路专业向结构、排水、电气、管线综合各专业所提条件的内容

1.1.1 技术标准及设计技术指标;

1.1.2 道路平面图;

1.1.3 道路纵断面图;

1.1.4 道路横断面图。

1.2 道路专业向估算各专业所提条件的内容

1.2.1 技术标准及设计技术指标;

1.2.2 道路平面图;

1.2.3 道路纵断面图;

1.2.4 道路横断面图;

1.2.5 工程量。

1.3 结构专业向道路专业所提条件的内容

1.3.1 桥涵结构形式;

1.3.2 桥涵主要结构尺寸;

1.3.3 工程量。

2 施工图设计阶段

2.1 道路专业向结构、排水、电气、管线综合各专业所提条件的内容

- 2.1.1 技术标准及设计技术指标;
- 2.1.2 道路平面图;
- 2.1.3 道路纵断面图;
- 2.1.4 道路横断面图。
- 2.2 结构专业向道路专业所提条件的内容
- 2.2.1 桥涵结构形式;
- 2.2.2 桥涵主要结构尺寸。

B.2 桥梁专业

1 初步设计阶段

- 1.1 桥梁向其他专业所提条件的内容
- 1.1.1 结构形式;
- 1.1.2 跨径及墩台布置 (桥梁平面布置图、桥梁立面布置图、桥梁横断面布置图);
- 1.1.3 挡墙及引道布置;
- 1.1.4 对道路及管线布置的调整意见。
- 1.2 其他向桥梁专业所提条件的内容
- 1.2.1 道路平面图;
- 1.2.2 道路纵断面图;
- 1.2.3 道路横断面图。

2 施工图设计阶段

- 2.1 桥梁向其他专业所提条件的内容
- 2.1.1 结构形式;
- 2.1.2 跨径及墩台布置 (桥梁平面布置图、桥梁立面布置图、桥

梁横断面布置图);

2.1.3 挡墙及引道布置;

2.1.4 对道路及管线布置的调整意见。

2.2 其他向桥梁专业所提条件的内容

2.2.1 道路平面图;

2.2.2 道路纵断面图;

2.2.3 道路横断面图。

B.3 隧道专业

1 初步设计阶段

1.1 隧道结构专业向道路、给排水、电气、管线综合各专业所提条件的内容

1.1.1 隧道线位平面图;

1.1.2 隧道建筑总体布置图;

1.1.3 隧道纵剖面图;

1.1.4 隧道横剖面图;

1.1.5 隧道结构;

1.1.6 重大临时工程设计;

1.1.7 设计交通量、交通组成。

1.2 道路专业向隧道专业所提条件的内容

1.2.1 技术标准及设计技术指标;

1.2.2 道路平面图;

1.2.3 道路纵断面图;

1.2.4 道路横断面图。

1.3 通风专业向隧道专业所提条件的内容

1.3.1 通风系统平面布置图;

1.3.2 通风设备安装要求;

1.3.3 详图;

1.3.4 通风系统规模和数量。

2 施工图设计阶段

2.1 隧道结构专业向道路、给排水、电气、管线综合各专业所提条件的内容

2.1.1 隧道线路(隧道线位平面图,隧道线路平面图,隧道纵断面设计图,隧道结构与沥青路面连接部设计图,隧道路面铺装接缝处理设计图等);

2.1.2 隧道建筑总体布置图;

2.1.3 隧道平面图;

2.1.4 隧道纵剖面图(隧道车道层的结构轮廓及其内净标高、防撞设施、道路标高、安全疏散设施等);

2.1.5 隧道横剖面图(道路规模、结构形式、布置方式等);

2.1.6 隧道结构(如盾构法的结构设计参数、拼装方式及相应构造措施等,沉管法的结构设计参数、节段划分、接头设计、基础与覆盖处理等,矿山法的初期支护参数、二次衬砌参数等);

2.1.7 重大临时工程设计(如盾构法的工作井、沉管法的干坞、矿山法的竖井等);

2.1.8 隧道洞口、光过渡建筑设计图;

2.1.9 隧道装修设计图;

2.1.10 设计交通量、交通组成。

2.2 道路专业向隧道结构专业所提条件的内容

2.2.1 技术标准及设计技术指标

- 1 道路等级;
- 2 道路车速;
- 3 净空要求;
- 4 工程概况。

2.2.2 道路平面图

- 1 道路平曲线参数 (圆曲线半径、平曲线长度、角度);
- 2 道路交叉口形式;
- 3 道路节点形式;
- 4 道路沿线企业、商铺、住宅等开口位置;
- 5 道路施工终止线范围。

2.2.3 道路纵断面图

- 1 道路竖曲线参数 (坡长、竖曲线半径、竖曲线长度);
- 2 道路坡长、坡度;
- 3 道路节点形式。

2.2.4 道路横断面图

- 1 断面的形式 (单块板、两块板、三块板等);
- 2 道路总宽度 (机动车道、非机动车道、人行道、绿化带等宽度);
- 3 路面结构厚度: 面层材料的选择 (沥青、水泥、石材等)、基层材料的选择 (水泥稳定碎石、水泥稳定砂砾、粉煤灰等)、改性剂的参合比、各层材料的厚度。

2.3 通风专业向隧道专业所提条件的内容

- 2.3.1 通风系统平面布置图;
- 2.3.2 通风设备安装要求;
- 2.3.3 详图;
- 2.3.4 通风系统规模和数量。

B.4 给水专业

1 初步设计阶段

- 1.1 给水专业向结构、支护、电气、管线综合各专业所提条件的内容
 - 1.1.1 设计说明;
 - 1.1.2 给水平面图;
 - 1.1.3 给水纵断面图。
- 1.2 给水专业向估算各专业所提条件的内容
 - 1.2.1 设计说明(管材及附属构筑物的选用、管基及回填等要求);
 - 1.2.2 给水平面图;
 - 1.2.3 给水纵断面图;
 - 1.2.4 给水工程量;
 - 1.2.5 特殊管道附属构筑物设计图;
 - 1.2.6 工艺单体设计图。
- 1.3 结构专业向给水专业所提条件的内容
 - 1.3.1 工艺单体结构设计图;
 - 1.3.2 特殊管道附属构筑物设计图。

2 施工图设计阶段

- 2.1 给水专业向结构、排水、电气、管线综合各专业所提条件的

内容

- 2.1.1 技术标准及设计技术指标;
- 2.1.2 给水平面图;
- 2.1.3 给水纵断面图;
- 2.1.4 给水横断面图。
- 2.2 给水专业向结构专业所提条件的内容
 - 2.2.1 管道附属构筑物的尺寸及埋深, 镇墩、支墩设置点位置;
 - 2.2.2 顶管、拖管等非开挖管道的管径、埋深;
 - 2.2.3 过浅、过深管段的管径、埋深等;
 - 2.2.4 泵站及水厂要提供各建(构)筑物单体的平面图、剖面图及节点大样图等。

B.5 排水专业

1 初步设计阶段

- 1.1 排水管线向结构、支护、电气、管线综合各专业所提条件的内容
 - 1.1.1 设计说明;
 - 1.1.2 排水平面图;
 - 1.1.3 排水纵断面图。
- 1.2 排水专业向估算各专业所提条件的内容
 - 1.2.1 设计说明(管材及附属构筑物的选用、管基及回填等要求);
 - 1.2.2 排水平面图;
 - 1.2.3 排水纵断面图;
 - 1.2.4 排水工程量;

1.2.5 方涵及特殊检查井的做法。

1.3 结构专业向排水专业所提条件的内容

1.3.1 建（构）筑物的尺寸；

1.3.2 方涵及特殊检查井的尺寸。

2 施工图设计阶段

2.1 排水专业向结构、排水、电气、管线综合各专业所提条件的内容

2.1.1 技术标准及设计技术指标；

2.1.2 排水平面图；

2.1.3 排水纵断面图；

2.1.4 排水横断面图。

2.2 排水专业向结构专业所提条件的内容

2.2.1 排水方涵及特殊检查井的尺寸及埋深；

2.2.2 所有的非标检查井的尺寸及埋深；

2.2.3 顶管、拖管等非开挖管道的管径、埋深；

2.2.4 过浅、过深管段的管径、埋深等；

2.2.5 边沟、横截沟等特殊措施要求；

2.2.6 倒虹、跌水、截流井、闸门井等节点的尺寸、深度；

2.2.7 泵站及水厂要提供各建（构）筑物单体的平面图、剖面图及节点大样图等。

B.6 热力专业

1 初步设计阶段

1.1 供热专业向总图专业所提条件的内容

- 1.1.1 厂区平面布置图;
- 1.1.2 厂房平、剖面图;
- 1.1.3 设备及厂房的防火、防爆要求;
- 1.1.4 外接管线的布置及接口资料。
- 1.2 供热专业向土建专业所提条件的内容
 - 1.2.1 管线平面位置图、管道竖向、横断面图;
 - 1.2.2 管沟、管架布置图;
 - 1.2.3 特殊结构图;
 - 1.2.4 站房平面布置图;
 - 1.2.5 站房平、剖面图;
 - 1.2.6 设备及厂房的空间、荷载及防火、防爆要求;
 - 1.2.7 站房及设备的空间、荷载要求。
- 1.3 供热专业向电气自控专业所提条件的内容
 - 1.3.1 设备资料、电压等级、用电负荷、运行方式、布置地点等;
 - 1.3.2 各系统对自动调节、保护、控制及连锁的要求;
 - 1.3.3 设备及厂房的防火、防爆要求。
- 1.4 供热专业向给排水专业所提条件的内容
 - 1.4.1 厂区平面布置图;
 - 1.4.2 厂房平、剖面布置图;
 - 1.4.3 各系统给水量和水质要求、排水量和污水水质;
 - 1.4.4 设备及厂房的消防要求。
- 1.5 供热专业向暖通专业所提条件的内容
 - 1.5.1 厂区平面布置图;
 - 1.5.2 建筑平、剖面图;

- 1.5.3 建筑采暖、通风、空调及除尘要求。
- 1.6 总图专业向供热专业所提条件的内容
 - 1.6.1 管线平面位置图、管道竖向、横断面图；
 - 1.6.2 厂区总平面、竖向布置图。
- 1.7 土建专业向供热专业所提条件的内容
 - 1.7.1 管沟、管架结构图；
 - 1.7.2 特殊结构图；
 - 1.7.3 厂房建筑结构图。
- 1.8 电气自控专业向供热专业所提条件的内容
 - 1.8.1 厂房内电气设施布置资料；
 - 1.8.2 电缆通道规划；
 - 1.8.3 热控资料。
- 1.9 给排水专业向供热专业所提条件的内容
 - 1.9.1 水处理系统资料；
 - 1.9.2 供水水质；
 - 1.9.3 设备及厂房的消防要求。
- 1.10 暖通专业向供热专业所提条件的内容：暖通用汽、用水要求。

2 施工图设计阶段

- 2.1 供热专业向总图专业所提条件的内容
 - 2.1.1 管线平面位置图、管道竖向、横断面图；
 - 2.1.2 管沟、管架布置图；
 - 2.1.3 厂区平面布置图；
 - 2.1.4 厂、站房平、剖面图；
 - 2.1.5 外接管线的布置及接口资料。

2.2 供热专业向土建专业所提条件的内容

2.2.1 管线平面位置图、管道竖向、横断面图；

2.2.2 管沟、管架布置图；

2.2.3 特殊结构图；

2.2.4 厂区平面布置图；

2.2.5 厂、站房平、剖面布置图；

2.2.6 设备表、荷载表、基础尺寸；

2.2.7 开孔、预埋件资料。

2.3 供热专业向电气自控专业所提条件的内容

2.3.1 厂区平面布置图；

2.3.2 厂、站房平、剖面布置图；

2.3.3 主要设备资料、电压等级、用电负荷、运行方式、布置地点等；

2.3.4 各系统对自动调节、保护、控制及连锁的要求；

2.3.5 各系统物料、介质性质及运行参数；

2.3.6 测点位置、安装要求；

2.3.7 设备变频要求；

2.3.8 通讯、照明及检修电源要求；

2.3.9 避雷要求；

2.3.10 设备及厂房的防火、防爆要求。

2.4 供热专业向给排水专业所提条件的内容

2.4.1 厂区平面布置图；

2.4.2 厂、站房平、剖面布置图；

2.4.3 各系统需水量、循环水及排水量；

- 2.4.4 各需水点、排水点位置、水质、水压及接口资料;
- 2.4.5 水处理要求;
- 2.4.6 污水性质及污水量;
- 2.4.7 含油及其他危险物废水资料;
- 2.4.8 消防设施布置及要求。
- 2.5 供热专业向暖通专业所提条件的内容
 - 2.5.1 厂区平面布置图;
 - 2.5.2 生产、办公、生活建筑平、剖面布置图;
 - 2.5.3 各厂、站房采暖、通风、空调要求;
 - 2.5.4 各车间或设备的除尘要求;
 - 2.5.5 设备及厂房的防火、防爆要求。
- 2.6 总图专业向供热专业所提条件的内容
 - 2.6.1 管线平面位置图、管道竖向、横断面图;
 - 2.6.2 厂区总平面、竖向布置图;
 - 2.6.3 地下管沟布置图。
- 2.7 土建专业向供热专业所提条件的内容
 - 2.7.1 管沟、管架结构图;
 - 2.7.2 特殊结构图;
 - 2.7.3 厂、站房建筑结构图;
 - 2.7.4 主要设备基础图。
- 2.8 电气自控专业向供热专业所提条件的内容
 - 2.8.1 厂、站房内电气设施布置资料;
 - 2.8.2 集中控制室布置图;
 - 2.8.3 电缆通道。

2.9 给排水专业向供热专业所提条件的内容

2.9.1 水处理系统资料;

2.9.2 供水水质;

2.9.3 设备及厂、站房的消防要求;

2.9.4 给水、排水接口资料。

2.10 暖通专业向供热专业所提条件的内容

2.10.1 暖通用汽、用水要求;

2.10.2 凝结水回收资料;

2.10.3 暖通管道布置资料;

2.10.4 暖通设施布置图。

B.7 燃气专业

1 初步设计阶段

1.1 燃气专业向土建专业所提条件内容

1.1.1 根据厂站工艺要求或使用功能来确定的布置方位;

1.1.2 根据厂站工艺要求的防爆泄压、耐火等特殊要求所需采取的措施;

1.1.3 特殊结构要求。

1.2 燃气专业向总图专业所提条件内容

根据厂站和调压站的工艺要求或使用功能来确定的用地位置。

1.3 燃气专业向电气专业所提条件内容

1.3.1 根据厂站工艺要求或使用功能来确定的主要设备选型;

1.3.2 设备布置方位。

1.4 燃气专业向自控专业所提条件内容

1.4.1 传感器及相关监控调节设备安装位置;

1.4.2 远传数据类别;

1.4.3 远程控制条件。

1.5 燃气专业向暖通专业所提条件内容

1.5.1 工艺所需温度、湿度标准;

1.5.2 工艺所需有害气体浓度控制;

1.5.3 特殊用途建筑环境需求。

1.6 燃气专业向给排水专业所提条件内容

1.6.1 工艺所需水量标准;

1.6.2 工艺及配建的消防要求。

1.7 总图专业向燃气专业所提条件内容

厂区总平面布置;

1.8 土建专业向燃气专业所提条件内容

1.8.1 建筑平立剖图;

1.8.2 特殊结构详图。

2 施工图设计阶段

2.1 燃气专业向总图专业所提条件内容

2.1.1 工艺需求

厂站定位、规模、类别,如门站、调压站、储运站等。

2.2 燃气专业向土建专业所提条件内容

2.2.1 工艺需求

1 设备类别、规格、安装位置;

2 特殊建筑结构规模、作用、类别,如主要阀室、储气罐基础、化验室等;

3 厂站定位、规模、类别，如门站、调压站、储运站、化验室等。

2.3 燃气专业向电气专业所提条件内容

2.3.1 工艺需求

- 1 设备类别、规格、安装位置；
- 2 防爆等级、防雷、防静电要求及措施；
- 3 特殊设备的不间断供电需求等。

2.4 燃气专业向自控专业所提条件内容

2.4.1 工艺需求

- 1 需要自动控制达到的功能及相关描述；
- 2 提出通信相关内容要求；
- 3 根据工艺确定的远传及检测末端设备的位置，包含标高、定位。

2.5 燃气专业向暖通专业所提条件内容

2.5.1 工艺需求

- 1 厂房、储配区采暖、通风、空调要求；
- 2 厂房、储配区有害气体浓度控制标准；
- 3 厂房、储配区配套除尘控制。

2.5.2 公建配套

- 1 建筑采暖、通风、空调要求；
- 2 建筑防排烟要求。

2.6 燃气专业向给排水专业所提条件内容

2.6.1 工艺需求

- 1 厂房、储配区用水量；

2 厂房、储配区消防标准。

2.6.2 公建配套

1 建筑用水量；

2 建筑消防标准。

2.7 总图专业向燃气专业所提条件内容

2.7.1 总平面图

1 建筑用地范围、坐标红线位置、控制尺寸标高等；

2 ± 0.0 标高室外竖向设计，周围道路、位置、名称；

3 用地范围内地下建筑物、建筑物坐标位置、控制尺寸；

4 周围相关建筑、绿地、挡土墙标高；

5 厂区竖向布置，厂站用地性质、占位面积标注。

2.8 土建专业向燃气专业所提条件内容

2.8.1 建筑平面图

1 各层平面图的轴线号，平面尺寸以及各层平面标高；

2 各层平面房间布置名称及建筑面积，楼、电梯位置、出入口、管径、沟坑位置、尺寸、窗间墙尺寸、高床位置、尺寸、标高等；

3 砌体结构还应给出内外墙厚度，室内外门窗洞口尺寸以及开口方向；

4 屋面雨水口位置、排水点、檐沟、落水管、屋脊分水线。

2.8.2 剖面图

1 剖面图定位轴线号以及各层地面标高、屋顶标高；

2 电梯间详图；

3 楼梯平面、剖面轴线号、尺寸、标高；

4 设备用房等位置、尺寸、标高。

2.8.3 结构详图

- 1 特殊结构详图，如设备基座、穿越孔洞；
- 2 室外架空管线支墩详图，包含尺寸、材质、工程做法；
- 3 室内地沟详图，包含尺寸、做法、剖切面积。

B.8 附属专业

本导则中附属专业为电气、结构专业，其余附属专业可参见“山西省房屋建筑和市政工程勘察设计质量管控实施导则（房屋建筑设计）”。

B.8.1 电气专业

1 初步设计阶段

1.1 道路、桥梁、隧道工程

1.1.1 道路专业向电气专业所提条件的内容

- 1 工程概况（含重要节点介绍）、道路性质；
- 2 道路平面图；
- 3 道路纵断面图；
- 4 道路横断面图；
- 5 交通灯控制交叉口位置、数量（如无交通工程可不提供）。

1.1.2 桥梁、隧道专业向电气专业所提条件的内容

- 1 桥梁、隧道断面形式；
- 2 桥梁、隧道主要结构尺寸；
- 3 隧道防火分类。

1.1.3 管线综合专业向电气专业所提条件的内容

- 1 管线综合横断面图；

- 2 管线综合平面图。
- 1.1.4 电气专业向其他专业所提条件的内容
 - 1 确定设备用房位置及大小；
 - 2 管线综合平面图。
- 1.2 厂站工程
 - 1.2.1 工艺专业向电气专业所提条件的内容
 - 1 工程概况；
 - 2 工艺流程图；
 - 3 用电设备数量、位置、负荷、控制方式；
 - 4 工艺仪表数量、位置、种类；
 - 5 厂站总平面图；
 - 6 厂区内管线布置图。
 - 1.2.2 建筑专业向电气专业所提条件的内容
 - 1 平面图及房间性质；
 - 2 建筑性质、建筑面积、建筑高度、体积等；
 - 3 防火分区划分；
 - 4 剖面图及各层或房间净高要求。
 - 1.2.3 电气专业向其他专业所提条件的内容
 - 1 设备用房位置及尺寸；
 - 2 管井位置及尺寸；
 - 3 管线占用空间；
 - 4 室外管线位置、高程。

2 施工图设计阶段

2.1 道路、桥梁、隧道工程

2.1.1 道路专业向电气专业所提条件的内容

- 1 道路平面图、地理位置图；
- 2 道路纵断面图、纵断绘制数据文件；
- 3 道路横断面图、路面结构图；
- 4 工程概况（含重要节点介绍）、道路性质；
- 5 标志标线平面图、交通灯控制交叉口位置及数量（如无交通工程可不提供）。

2.1.2 桥梁、隧道专业向电气专业所提条件的内容

- 1 桥梁、隧道断面形式；
- 2 桥梁、隧道主要结构尺寸；
- 3 隧道防火分类。

2.1.3 管线综合专业向电气专业所提条件的内容

- 1 管线综合横断面图；
- 2 管线综合平面图。

2.1.4 排水专业向电气专业所提条件的内容：雨、污水平面图、纵断面图。

2.1.5 电气专业向道路专业所提条件的内容

- 1 确定设备用房位置及尺寸；
- 2 电气管线位置及尺寸。

2.1.6 电气专业向结构专业所提条件的内容

- 1 确定设备用房位置及大小；
- 2 灯杆、监控及信号杆件的法兰尺寸、荷载等；
- 3 各类检查井、配电箱柜的尺寸、荷载等。

2.2 厂站工程

2.2.1 工艺专业向电气专业所提条件的内容

- 1 工艺流程图；
- 2 用电设备数量、位置、负荷、控制方式；
- 3 工艺仪表数量、位置、种类；
- 4 工程概况。

2.2.2 建筑专业向电气专业所提条件的内容

- 1 平面图及房间性质；
- 2 建筑性质、建筑面积、建筑高度、体积等；
- 3 防火分区；
- 4 剖面图及各层或房间净高要求。

2.2.3 总图专业向电气专业所提条件的内容

- 1 厂站总平面图；
- 2 厂区内管线布置图。

2.2.4 电气专业向工艺、建筑专业所提条件的内容

- 1 设备用房：变配电所、柴油发电机房，消防控制中心，控制室等电气设备用房的面积，平面布置、尺寸、净高、开门尺寸等；
- 2 设备运输通道的空间要求；
- 3 设备（基础）位置、尺寸、预留孔洞、预埋件位置、尺寸、标高；
- 4 配电箱、开关柜位置、尺寸、标高，预留孔洞、预埋件位置、尺寸、标高；
- 5 电缆管沟、管线预埋、走向平面位置、尺寸、断面大小等；
- 6 特殊用设备（如灯具）与墙、顶棚的构造要求；
- 7 各种电气用房、管沟等的防水、防晒、防火、防噪声、防

干扰等要求。

2.2.5 电气专业向结构专业所提条件的内容

- 1 电气管线（电缆）穿越基础、墙、楼板、梁的平面位置、留孔洞位置、尺寸、标高；
- 2 需埋入基础内或地基下各类电缆沟（槽）的平面位置，沟（槽）的断面尺寸、坑底标高，预埋件位置、尺寸、形状等；
- 3 各电气设备用房平面布置图、设备定位尺寸、荷载、检修、吊装荷载、净高、大型设备进出运输通道等要求；
- 4 悬挂在结构构件上的各种电气设备平面位置图、尺寸、标高、荷重；
- 5 各种电气设备基础位置，尺寸、剖面、标高、重量以及预留孔洞、预埋件位置等；
- 6 防雷接地等系统利用结构钢筋或物件的要求（如钢筋截面等）。

2.2.6 电气专业向设备专业所提条件的内容

- 1 各电气设备用房的温、湿度及环境要求；
- 2 各电气设备用房的通风要求；
- 3 各电气设备用房其他要求，包括水、油、气等；
- 4 主要发热设备的发热量，如发电机、变压器、UPS 等。

B.8.2 结构专业

1 初步设计阶段

1.1 结构向其它专业所提条件的内容

1.1.1 结构形式；

1.1.2 结构构件（墙、柱、板、梁）布置及尺寸。

2 施工图设计阶段

- 2.1 基础平、剖面图：基础定位轴线尺寸、基础剖面尺寸、标高以及基础材质和施工说明；
- 2.2 结构类型：结构各层平面布置图以及构件（梁、柱、墙）几何尺寸、标高、轴线号、楼板厚度等；
- 2.3 特殊构件（如大跨度梁、转换梁、设备基础等）尺寸；
- 2.4 结构预埋件位置、形状、尺寸及标高；
- 2.5 钢结构防腐要求；
- 2.6 结构自身需要的预留孔洞位置、尺寸、标高；
- 2.7 基础钢筋详图，包括钢筋型号、大小及钢筋配置情况；
- 2.8 室外架空管线支墩详图，包含尺寸、材质、工程做法；
- 2.9 室内地沟详图，包含尺寸、做法、剖切面积。

附录 C 各专业设计、校审要点

C.1 道路专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 总 则

1.1 设计依据应有初步设计批复文件（小型简单工程，经主管部门批准的一阶段工程设计，应有方案设计批复文件）履行初步设计批复情况说明，如有改变初步设计内容时，需说明改变部分的内容、原因和依据。

1.2 工程勘察报告是否已经合格，是否依据合格的工程勘察报告进行设计。

1.3 工程设计采用的现行国家及地方主要设计标准、施工规范、规程和工程验收标准应一致。特别注意采用最新版本及相关的其他专业规范。

2 一般规定

2.1 设计依据应按照批准的道路工程规划图，包括规划确定的道路位置和走向、道路等级、红线宽度、横断面类型、地面控制高程、交叉口类型、地上杆线与地下管线布置等考虑社会效益、环境效益与经济效益的协调统一，合理采用技术标准进行道路设计。当受特殊条件限制，需分期修建实施调整规划时，则按照上级主管部门批准的近期工程初步设计批复文件进行设计。道路应按其在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能等，分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级。规划阶段确定的道路等

级，当遇特殊情况需变更时，应进行技术经济论证，并应报相关审批部门批准。

2.2 各级道路的设计速度应符合表 2.1 的规定。

表 2.1 各级道路的设计速度

道路等级	快速路			主干路			次干路			支路		
设计速度 (km/h)	100	80	60	60	50	40	50	40	30	40	30	20

2.3 道路设计车辆应符合国家车辆生产标准，车辆的外廓尺寸和运行性能应具有代表性。机动车设计车辆及其外廓尺寸应符合表 2.2 的规定。

表 2.2 机动车设计车辆及其外廓尺寸

车辆类型	总长 (m)	总宽 (m)	总高 (m)	前悬 (m)	轴距 (m)	后悬 (m)
小客车	6	1.8	2.0	0.8	3.8	1.4
大型车	12	2.5	4.0	1.5	6.5	4.0
铰接车	18	2.5	4.0	1.7	5.8+6.7	3.8

注：总长：车辆前保险杠至后保险杠的距离；

总宽：车厢宽度（不包括后视镜）；

总高：车厢顶或装载顶至地面的高度；

前悬：车辆前保险杠至前轴轴中线的距离；

轴距：双轴车时，为从前轴轴中线到后轴轴中线的距离；铰接车时分别为前轴轴中线至中轴轴中线、中轴轴中线至后轴轴中线的距离；

后悬：车辆后保险杠至后轴轴中线的距离。

2.4 道路设施应满足行人、非机动车和机动车的通行要求，同时应设置完善的排水、照明和交通设施，并应满足管线布设、绿化、景观的总体布置要求。

2.5 道路建筑限界应根据设计车辆确定。道路建筑限界内不得有任何物体侵入。道路建筑限界应符合《城市道路工程技术规范》

的规定。

2.5.1 道路建筑限界应为道路上净高线和道路两侧侧向净宽边线组成的空间界线，顶角抹角宽度不应大于机动车道或非机动车道的侧向净宽。

2.5.2 道路最小净高应满足机动车、非机动车和人行的通行要求。最小净高应符合表 2.3 的规定。

表 2.3 道路最小净高

道路种类	行驶车辆类型	最小净高 (m)
机动车道	各种机动车	4.5
	小客车	3.5
非机动车道	自行车、三轮车	2.5
人行道	行人	2.5

2.5.3 道路设计中应做好与公路以及不同净高要求的道路间的衔接过渡，同时应设置必要的指示、诱导标志及防撞等设施。

2.6 道路路面结构设计使用年限应根据道路等级及路面类型确定，各种类型路面结构的设计使用年限应符合表 2.4 的规定。

表 2.4 道路路面结构的设计使用年限

道路等级	路面结构类型		
	沥青路面	水泥混凝土路面	砌块路面
快速路	15	30	—
主干路	15	30	—
次干路	15	20	—
支路	10	20	10 (20)

注：砌块路面——当采用混凝土预制块时，设计年限为 10 年；采用石材时，设计年限为 20 年。

2.7 道路应根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》规定的地震动参数进行抗震设防。道路工程应按国家规定工程所在地区的抗震标准进行设防。

2.8 道路应避免泥石流、滑坡、崩塌、地面沉降、塌陷、地震断裂活动带等自然灾害易发区；当不能避开时，必须提出有效的工程措施和严格的管理措施。

3 路线

3.1 路线设计应贯彻环境保护和土地资源利用的基本国策，降低道路工程对沿线生态环境以及资源的影响。路线设计平面应顺适、纵断面应均衡、横断面应合理，并应适应地形地物和周边环境，满足行车安全、排水通畅等要求。

3.2 路线设计应符合城市道路网规划，并应与地形地物，地质水文、地域气候、地下管线、排水、生态环境，自然景观等要求结合，合理确定路线线位和技术指标。

3.3 平面设计应处理好直线与平曲线的衔接，合理设置缓和曲线、超高、加宽等。圆曲线的最小半径应能保证车辆在曲线部分行驶安全、舒适。

3.4 平纵面设计应按道路通行条件满足停车视距，会车视距或超车视距的要求。各级道路的停车视距不应小于表 3.1 的规定值。

表 3.1 停车视距

设计速度 (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
停车视距 (m)	160	110	70	60	40	30	20

3.5 纵断面设计应根据道路等级与建设条件，综合交通安全、工程建设投资与运营期间的经济效益、节能减排，环保效益等因素，合理确定技术指标。

3.6 纵断面设计最大纵坡应满足所在地区各种气候条件下安全行车的要求，采用最大纵坡时应限制最大坡长。纵断面设计应与道

路两侧建筑和地块高程合理衔接。

3.7 横断面设计应按道路等级、服务功能、交通特性，结合各种控制条件，在规划红线宽度范围内合理布设，并应分别满足机动车道、非机动车道、人行道、分车带、设施带等宽度的规定。

3.8 平面和横断面设计应优先布置行人和公共交通设施。

4 路基路面

4.1 路基路面应根据道路功能、类型和等级，结合沿线地形地质、水文气象及路用材料等条件进行设计，应因地制宜、合理选材、节约资源。应使用节能降耗型路面设计，合理采用路面材料再生利用技术，并应选择技术先进、经济合理、安全可靠、方便施工的路基路面结构。

4.2 路基路面应具有足够的强度和稳定性，以及良好的抗变形能力和耐久性。同时，路面面层应满足平整、抗滑、耐磨与低噪声等表面特性的要求。

4.3 路基路面排水设计应根据道路排水总体设计的要求，结合沿线水文、气象、地形、地质等自然条件，设置必要的地表排水和地下排水设施，并应形成合理、完整的排水系统。

4.4 路基防护应根据道路功能，查明工程地质、水文地质条件，合理选择岩土的物理力学参数，采取相应防护措施，并应与环境景观相协调。

4.5 路基支挡结构设计应满足各种设计荷载组合下支挡结构的稳定、坚固和耐久性要求；结构类型选择及设置位置和范围的确定应安全可靠、经济合理、便于施工养护；结构材料应符合耐久、耐腐蚀的要求。

4.6 对软土、黄土、膨胀土、红黏土、盐渍土等特殊土地地区的路基设计，应查明特殊土的分布范围与地层特征，特殊土的物理、力学和水力特性以及道路沿线的水文与地质条件，应合理确定特殊土地基处理或处治的设计方案，应使其具有良好的抗变形能力和稳定性要求。

5 交叉

5.1 道路与道路交叉形式应根据道路网规划、相交道路等级、交通流量和流向及有关技术、经济和环境效益的分析合理确定。

5.2 道路交叉口设计应安全、有序、畅通，兼顾所有道路使用者的要求，处理好与其他交通方式的衔接，综合考虑交通组织、几何设计、交通管理方式和交通工程设施等要素，并应与周围环境相协调，合理确定用地规模。

5.3 当城市快速路与所有等级的道路交叉时，必须设置立体交叉。

5.4 道路与轨道交通线路交叉位置应符合规划要求，形式应根据道路和轨道交通线路性质、等级、交通量，地形条件、安全要求以及经济、社会效益等因素确定。道路与轨道交通线路交叉，符合下列条件之一者必须设置立体交叉：

5.4.1 快速路与轨道交通线路交叉；

5.4.2 主干路、次干路、支路与高速铁路、客运专线、铁路车站、铁路编组场的交叉；

5.4.3 行驶有轨电车或无轨电车的道路与铁路交叉；

5.4.4 主干路、次干路、支路与除有轨电车道外的城市轨道交通交叉。

5.5 当道路与全封闭运行的城市轨道交通线路交叉时，必须设置

立体交叉。

5.6 当道路与高速铁路、客运专线、铁路车站、铁路编组站交叉时，必须设置立体交叉；行驶有轨或无轨电车的道路与铁路交叉时，必须设置立体交叉。

5.7 道路上跨轨道交通应符合轨道交通建筑限界的规定。

5.8 道路与道路的平面交叉口，以及无人看守或未设置自动信号的道路与铁路平交道口的视距三角形范围内，不得有任何妨碍驾驶员视线的障碍物。

5.9 平面交叉口应设置行人和非机动车过街设施，并应与交叉口的几何特征、人流量、车流量、交通组织方式等相协调。

5.10 立交区域内的非机动车和行人系统应保证其连续性和有效宽度，应与相交道路的非机动车和行人系统相匹配，布置应满足安全、便捷的要求。

5.11 平面交叉口范围内道路竖向设计应保证行车舒顺和排水通畅，交叉口进口道纵坡不宜大于 2.5%，困难情况下不应大于 3%，山区城市道路等特殊情况下，在保证安全的情况下可适当增加。

6 行人和非机动车交通系统

6.1 道路应根据使用功能要求，设置相应的行人和非机动车交通设施。行人和非机动车交通系统应安全、连续，应保证行人及非机动车的有效通行宽度。人行道有效通行宽度不应小于 1.5m。

6.2 城市道路上的行人及非机动车交通系统应与道路沿线的居住区、商业区、城市广场、交通枢纽等内部的相关设施合理衔接，构成完整的交通系统。

6.3 对视距受限制、急弯陡坡等危险路段以及车行道宽度渐变路

段，严禁设置人行横道。

6.4 当穿越车行道的人行横道长度大于 16m 时，应在分隔带或道路中心线附近的人行横道处设置行人二次过街安全岛。

6.5 穿越快速路的行人过街设施必须采用立体交叉的方式。

6.6 设计速度大于 40km/h 的道路，非机动车道与机动车道之间必须设置安全隔离设施。

6.7 对长度大于 1000m 的隧道，严禁将机动车道与非机动车道或人行道在同一孔内设置；对长度小于或等于 1000m 的隧道当需设置非机动车道或人行道时，与机动车道之间必须设安全隔离设施。

6.8 独立的步行街应满足消防车、救护车、送货车和清扫车的通行要求，且最小宽度不应小于 5.0m。

6.9 非机动车专用路的设计速度应小于 20km/h，并应设置相应的交通安全、排水、照明等设施。

7 无障碍设计

城市道路、桥梁、隧道、立体交叉中人行系统均应进行无障碍设计，无障碍设施应沿行人通行路径布置。

8 城市道路绿化设计

8.1 绿化和景观设施不得进入道路建筑限界，不得进入交叉口视距三角形，不得干扰标志标线、遮挡信号灯以及道路照明，不得有碍于交通安全和畅通。

8.2 道路绿化应选择能适应当地自然条件和城市复杂环境的地方树种，应避免不适合植物生长的异地移植。设置雨水调蓄设施的道路绿化用地内植物宜根据水分条件、径流雨水水质等进行选择，宜选择耐淹、耐污等能力较强的植物。

8.3 被人行横道或道路出入口断开的分车带，其端部应满足停车视距要求。

8.4 主、次干路中间分车绿带和交通岛绿地不得布置成开放式绿地。

9 施工

9.1 道路施工应满足道路结构的强度、稳定性及耐久性要求。

9.2 道路施工应进行必要的施工工艺性能检测、工程质量检验及专项验收，并应满足道路防排水要求。

9.3 基坑、基槽及道路边坡、挡土墙施工应进行必要的监控量测，合理控制地下水，保障结构安全，同时应保护水环境。

9.4 高填土路基与软土路基施工，应进行沉降观测，在沉降稳定后再进行道路基层施工。

10 交通安全和管理设施

10.1 一般规定

10.1.1 交通安全设施的设计应从“提供服务”的角度，根据道路的服务对象和范围，为道路使用者的信息需求、舒适驾驶、平安出行提供技术保障；

10.1.2 各类城市道路都应设置交通标志和标线；

10.1.3 城市道路交通安全和管理设施设计应根据道路总体设计和交通组织设计方案进行，设计范围除道路自身外，还应包含对道路有影响的周边范围；

10.1.4 快速路的交通管理设施及服务设施应与道路配套设计，保证交通正常运行；

10.1.5 城市道路交通安全和管理设施应与道路土建工程同步设

计和实施。

10.2 交通安全设施

交通标志和标线设计应向交通参与者提供交通路权、通行规则及路径指示等信息。

10.3 交通标志

10.3.1 交通标志不得侵入道路建筑限界，也不得被其他物体遮挡；

10.3.2 交通标志版面和标线的信息应能准确和适当地反映交通组织及管理的意图，并应能够在各种环境条件下清晰地识别。隧道内的应急、消防、避险等指示标志，应采用主动发光标志或照明式标志；

10.3.3 交通标志结构设计应符合强度、变形和稳定性要求。

10.4 交通标线材料应具备良好的抗滑、耐磨、可视性，具备良好的反射能力和环保性能，应方便施工。

10.5 当快速路中央带及路侧不能提供足够安全距离时，必须设置防撞护栏。快速路及各级道路隧道内主线 4 分流端、匝道出口端部应设置相应的防撞设施。当快速路主线整体式断面的中间带宽度小于 12m 时，必须在中间带两侧设置防撞护栏或防撞墩。符合下列情况之一者，必须设置路侧防撞护栏：

10.5.1 路堤高度符合表 10.1 所列数值；

10.5.2 上跨的立交主线或匝道路段两侧；

10.5.3 距城市道路边线或路基坡脚 1m 范围内有江、河、湖、海、沼泽等水域，车辆掉入会有极大危险的路段两侧；

10.5.4 立交进、出口匝道的三角地带及匝道小半径弯道的外侧。

表 10.1 必须设置路侧防撞护栏的路堤高度

边坡坡度	1:1	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:3.5	≤1:4
路堤高度 h (m)	≥2.5	≥3	≥4	≥5	≥6	≥7	≥8

10.6 当桥梁或道路路侧悬空或车辆越出路外可能造成严重交通事故时，应采用防撞护栏或高路缘石等设施进行防护。

10.7 主干路应采用防撞护栏、隔离栏、路缘石等设施隔离机动车、非机动车、人行交通。

10.8 对人行道与一侧地面存在高差，有行人跌落危险的，应设置人行护栏。

10.9 对快速路主路及行人穿越可能发生严重交通事故的其他道路，应设置必要的隔离设施。

10.10 当行人通行的桥梁跨越城市轨道交通线、铁路干线、高速公路、一级公路、城市快速路时，人行道外侧应设置防落物网。

10.11 防撞设施应根据道路等级、道路设施类型、所处部位和环境进行设置，并应符合相应的防撞等级和技术指标的要求。邻近干线铁路、水库、油库、电站等需特殊防护的路段，应进行论证后采取提高防撞等级或其他措施，确保交通安全。

10.12 交通管理设施

10.12.1 交通信号灯；

10.12.2 当设置斜穿交叉口的人行横道线时，必须设置人行全绿灯相位，各方向人流全部放行穿越交叉口，所有方向机动车辆必须全部停止等待；

10.12.3 机动车信号灯和方向指示信号灯排列顺序必须遵守以下要求：

- 1 不需要单独控制左转非机动车交通流时，竖向安装，信

号灯灯色排列顺序由上至下应为红、黄、绿；

2 需要单独控制左转非机动车交通流时，竖向安装，分为两组。左边一组为左转非机动车信号灯，由上至下应为红、黄、绿；右边一组为左转非机动车信号灯，由上至下应为红、黄、绿；

3 人行横道信号灯应采用竖向安装。信号灯灯色排列顺序应为上红、下绿；

4 信号灯灯杆主体应为灰色或银灰色；

5 信号灯杆保护接地电阻应小于 10Ω ；

6 信号灯杆安装时应保证杆体垂直，倾斜度不得超过 $\pm 0.5\%$ ，地下敷设的电缆线严禁有接头。

11 配套管网

快速路的机动车道内严禁设置管道检查井。

C.2 桥梁专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 一般规定

1.1 桥梁设计应以安全可靠、适用耐久、技术先进、经济合理、与环境相协调为基本原则，应符合所在区域规划布局的要求。桥梁设计应合理确定各项技术标准和指标，桥梁设计方案应进行全面、多方案的技术经济比较。因技术经济上的原因需分期实施时，应保留远期发展余地。

1.2 跨越河流的桥梁及跨越城市道路、公路、城市轨道交通、铁路的跨线桥梁，桥下净空应分别符合国家现行标准的有关规定。

1.3 桥位应与燃气输送管道、输油管道及易燃、易爆和有毒气体

等危险品工厂、车间、仓库保持必要的安全距离。桥位距燃气输送管道、输油管道的安全距离应符合国家现行标准的有关规定。当距离较近时，应设置满足消防、防爆要求的防护设施。当桥位上空设有架空高压电线无法避开时，桥梁主体结构最高点与架空电线之间的最小垂直距离应符合国家现行标准的有关规定。当桥位旁有架空高压电线时，桥边缘与架空电线之间的水平距离应符合国家现行标准的有关规定。

1.4 当桥上或地道内需铺设市政管线时，应符合国家相关标准及有关法律法规的规定，并应对桥梁、地道及管线发生故障和事故时次生影响的可控性进行评估。桥上管线敷设应符合下列规定：

1.4.1 不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电缆、热力管、给水管、电压不高于 10KV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 的燃气管必须采取有效的安全防护措施。

1.4.2 严禁在地下通道内敷设电压高于 10KV 配电电缆、燃气管及其他可燃、有毒或腐蚀性液气体管。

1.5 桥位选择应符合城乡规划，满足城市防洪要求。通航河流上桥梁的桥位选择应满足相应航道等级的通航要求及航运条件下桥梁的安全性要求。

特大桥、大桥的桥位应选择在河道顺直、河床稳定、河道较窄、河槽能通过大部分设计流量且地质良好的河段。

1.6 桥梁横断面布置必须满足桥梁建筑限界、桥面净宽规定的要求；墩柱布置必须符合铁路、道路交通或航道、水利、地下管线等相关部门的要求。

当立交、高架道路桥梁的下穿道路紧靠柱式墩或薄壁墩台、墙时，所需的安全带宽度应符合下列规定：

1.6.1 当道路设计行车速度大于或等于 60km/h 时，安全带宽度不应小于 0.50m。

1.6.2 当道路设计行车速度小于 60km/h 时，安全带宽度不应小于 0.25m。

1.7 桥梁应根据道路的等级和使用要求设置必要的护栏及检修道。

1.8 桥梁引道及引桥的设计应满足消防、救护、抢险的要求，并应布设必要的通道。

1.9 桥梁和地道应设置完善的防排水系统。

1.10 桥梁结构设计应根据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》的有关规定确定设计使用年限。应根据其所处环境类别和环境条件进行结构耐久性设计，对需更换的构件应明确更换要求，并应预留足够的更换空间。

1.11 桥梁设计应满足国家现行标准对环境保护的要求。位于生态环境敏感区和饮用水源保护区的桥梁，应从设计、施工、运营及养护等方面采取全面的保护措施。

1.12 对特大桥和重要大桥竣工后应进行荷载试验，并应保留作为运行期间监测系统所需要的测点和参数。

2 桥梁总体

2.1 设计技术标准：荷载标准应选用准确；桥梁设计使用年限、安全等级、环境类别等应符合规定。

2.2 桥梁按其多孔跨径总长或单孔跨径的长度，可分为特大桥、大桥、中桥和小桥等四类，桥梁分类应符合规范要求。

- 2.3 桥梁结构的设计基准期应为 100 年。
- 2.4 桥梁结构的设计使用年限应按规定采用。
- 2.5 当桥梁按持久状况承载能力极限状态设计时，根据结构的重要性、结构破坏可能产生后果的严重性，应采用不低于规定的设计安全等级。桥梁应根据桥梁所处位置的重要性、结构破坏可能产生后果的严重性，对重要部位的桥梁或结构提高设计安全等级。
- 2.6 桥梁荷载标准及荷载组合按现行《城市桥梁设计规范》执行。
- 2.7 应根据道路的功能、等级和发展要求等具体情况选用设计汽车荷载。
- 2.8 作用在桥上人行道栏杆扶手上竖向荷载应为 1.2kN/m ；水平向外荷载应为 2.5kN/m 。两者应分别计算，且不应与其他可变作用叠加。立柱柱顶推力应为扶手水平荷载集度与柱间距的乘积。
- 2.9 对通往港区及重型车辆密集通行的主要桥梁，应通过深入调研，选择切合实际的重型车队，按超载车辆进行设计验算。
- 2.10 城市桥梁防洪设计应满足《城市桥梁设计规范》第 3 章基本规定要求：
- 2.10.1 城市桥梁设计宜采用百年一遇的洪水频率，对特别重要的桥梁可提高到三百年一遇。城市中防洪标准较低的地区，当按百年一遇或三百年一遇的洪水频率设计，导致桥面高程较高而引起困难时，可按相交河道或排洪沟渠的规划洪水频率设计，但应确保桥梁结构在百年一遇或三百年一遇洪水频率下的安全。桥梁的桥下净空应符合规定要求。
- 2.10.2 无铰拱的拱脚被设计洪水淹没时，水位不宜超过拱圈高度的 $2/3$ ，且拱顶底面至计算水位的净高不得小于 1.0m 。

2.10.3 在不通航和无流筏的水库区域内，梁底面或拱顶底面离开水面的高度不应小于计算浪高的 0.75 倍加 0.25m。

2.10.4 桥跨的布置必须满足设计洪水流量、满足泄洪要求，并不宜过大改变水流方向。特大桥、大桥还应进行防洪评价。

2.11 城市桥梁抗震设计必须符合《城市桥梁抗震设计规范》中强制性条文的规定：

2.11.1 地震基本烈度为 6 度及以上地区的城市桥梁，必须进行抗震设计。

2.11.2 各类城市桥梁的抗震措施，应符合下列要求：

1 甲类桥梁抗震措施，当地震基本烈度为 6~8 度时，应符合本地区地震基本烈度提高一度的要求；当为 9 度时，应符合比 9 度更高的要求。

2 乙类和丙类桥梁抗震措施，一般情况下，当地震基本烈度为 6~8 度时，应符合本地区地震基本烈度提高 1 度的要求；当为 9 度时，应符合比 9 度更高的要求。

3 丁类桥梁抗震措施均应符合本地区地震基本烈度的要求。

2.11.3 存在饱和砂土或饱和粉土（不含黄土）的地基，除 6 度设防外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。

2.11.4 当采用多振型反应谱法计算时，振型阶数在计算方向给出的有效振型参与质量不应低于该方向结构总质量的 90%。

2.11.5 时程分析的最终结果，当采用 3 组地震加速度时程计算时，应取各组计算结果的最大值；当采用 7 组及以上地震加速度时程计算时，可取结果的平均值。

2.11.6 桥梁减隔震设计，应满足下列要求：

- 1 桥梁减隔震支座应具有足够的刚度和屈服强度。
- 2 相邻上部结构之间应设置足够的间隙。

2.12 抗风设计

2.12.1 在设计使用年限内，桥梁结构及构件的抗风性能应满足下列要求：

1 在设计风作用水平或与其他作用效应组合下，应满足规定的强度、刚度及静力稳定性要求。

2 在设计风作用水平下，应满足规定的静风稳定性和气动稳定性要求。

3 在设计风作用水平或与其他作用效应组合下，应满足规定的耐久性、疲劳、行车及行人安全性与舒适性要求。

2.12.2 应根据桥位环境、桥型、跨径等因素选择合适的桥梁结构体系及构件气动外形，必要时应通过增设气动措施、附加阻尼措施改善或提高结构抗风性能。

3 桥梁结构

3.1 桥梁结构的承载能力极限状态和正常使用极限状态计算应符合国家现行标准的有关规定，并应同时满足构造和施工工艺的要求。

3.2 桥梁应根据桥梁所处位置的重要性、结构破坏可能产生后果的严重性，对重要部位的桥梁或结构提高设计安全等级。

3.3 曲线梁桥应具有足够的抗扭刚度，结构支承体系应满足曲线桥梁的受力和变形要求。

3.4 位于通航河流或有漂流物的河流中的桥梁墩台及临近车行道、

易受汽车撞击的桥墩应进行防撞设计。

3.5 桥梁结构应采取可靠的抗倾覆措施，应具有足够的抗倾覆安全度，并应避免局部构件失效引起的整体倒塌。

3.6 桥梁主梁产生的竖向最大挠度值不应超过相应规范的限值，并应设置必要的预拱度。

3.7 桥梁结构在制造、运输、安装和使用过程中，应具有规定的强度、刚度、稳定性和耐久性。

3.8 人行天桥荷载标准按现行《城市人行天桥与人行地道技术规范》第 3.1 条执行。为避免共振，减少行人不安全感，天桥上部结构竖向自振频率不应小于 3Hz。

3.9 桥梁混凝土结构耐久性设计应包含下列主要内容：

3.9.1 确定结构和构件的设计使用年限；

3.9.2 划分工程结构和构件的环境类别及作用等级；

3.9.3 选定原材料、混凝土和水泥基灌浆材料的性能和耐久性控制指标；

3.9.4 采用有利于减轻环境作用效应的结构形式和构造措施，包括混凝土保护层、抗裂设计、防排水和后张预应力体系的多重防护措施等；

3.9.5 必要时采取防腐蚀附加措施。

4 上部结构

4.1 钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁上部结构应满足下列要求：

4.1.1 结构材料必须满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 3 章材料的要求：钢筋混凝土构件不低于 C25；当采用强度标准值 400MPa 及以上钢筋时，不低于 C30。预应力混凝土

土构件不低于 C40。

4.1.2 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵应进行下列两类极限状态设计：

1 承载能力极限状态：对应于结构及其构件达到最大承载力或出现不适于继续承载的变形或变位的状态。

2 正常使用极限状态：对应于结构及其构件达到正常使用的某项限制的状态。

4.1.3 持久状况下，桥梁不应发生结构体系改变，并应满足下列规定：

1 在作用基本组合下，单向受压支座始终保持受压状态。

2 按作用标准值进行组合时，整体式截面简支梁和连续梁的作用效应应满足横桥向抗倾覆稳定系数大于等于 2.5。

4.1.4 混凝土桥梁构造上应满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 9 章构造规定。

4.2 钢结构桥梁应满足下列要求：

4.2.1 钢结构桥梁应进行耐久性设计，特大桥、大桥、中桥主体结构应按不小于 100 年设计使用年限进行设计，城市快速路、主干路、次干路上的小桥主体结构宜按不小于 100 年设计使用年限进行设计。

4.2.2 在钢结构设计文件中，应注明所采用的规范或标准、结构的设计使用年限、抗震设防烈度、钢材牌号、连接材料的型号或钢号和设计所需的附加保证项目。此外，还应注明螺栓放松构造要求、端面刨平顶紧部位、钢结构最低防腐蚀设计年限和防护要求、措施及对施工的要求。

4.2.3 钢结构桥梁应根据《城市桥梁设计规范》的要求考虑设计状况并开展相应的极限状态设计。

4.2.4 桥梁用钢结构材料应满足《公路钢结构桥梁设计规范》第 3.1.1 条～第 3.1.15 条要求。强度设计值按照第 3.2.1 条～3.2.8 条取用。

4.2.5 上部结构采用整体式截面的梁桥在持久状况下结构体系不应发生改变，并应验算横桥向抗倾覆性能。

4.2.6 应对钢结构桥梁进行防腐、防火和养护设计。钢结构防腐年限应不小于 15 年。

4.2.7 钢结构设计及在施工和运营阶段的强度、整体及局部稳定性和疲劳计算必须满足现行《公路钢结构桥梁设计规范》要求。

4.3 圬工桥梁结构应满足下列要求：

4.3.1 材料必须满足《公路圬工桥涵设计规范》第 3 章材料的要求。

4.3.2 圬工结构设计必须满足《公路圬工桥涵设计规范》第 4 章构件设计与计算的要求。

4.4 各种特殊桥梁的特殊要求：

4.4.1 特大跨径的拱桥、斜拉桥、悬索桥除进行静力分析外，还应进行动力分析、稳定分析，确保结构的强度、刚度和稳定性满足要求。

4.4.2 刚构—连续组合梁桥上部结构受力，必须计入由于桥墩受力及混凝土收缩、徐变、温度变化引起的弹性变形对结构内力的影响。

4.4.3 大体积混凝土应考虑水化热温度及其裂缝控制问题。

5 下部结构

5.1 桥梁基础结构设计，必须参照桥位区详细勘探资料、岩土工

程勘察报告进行设计，并满足承载力、变形和稳定性的要求。

5.2 基础结构应按所处环境进行设计。

地基与基础设计必须满足《公路桥涵地基与基础设计规范》要求：

5.2.1 上部为超静定结构时，基底应埋入冻结线以下不小于 0.25m。

5.2.2 涵洞基础，在无冲刷处（岩石地基除外），应设在地面或河床底以下埋深不小于 1m 处；如有冲刷，基底埋深应在局部冲刷线以下不小于 1m；如河床上有铺砌层时，基础底面宜设置在铺砌层顶面以下不小于 1m。

5.2.3 非岩石河床桥梁墩台基底埋深安全值应满足要求。

5.2.4 验算墩台抗倾覆和抗滑动的稳定性时，稳定性系数不应小于规范要求。

5.3 盖梁、桥墩、桥台设计应满足规范要求：

5.3.1 简支梁盖梁宽度应满足《城市桥梁抗震设计规范》第 11 章抗震措施的规定。

5.3.2 墩柱设计应根据截面受力形式，按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 5 章规定进行计算。位于通航河流或有漂流物的河流中的桥梁墩台，设计时应考虑船泊或漂流物的撞击作用；桥梁结构必要时可考虑汽车的撞击作用。

5.3.3 墩柱截面钢筋布置及复合箍筋的设置应符合《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 9.6.1 条～9.6.3 条的规定。

5.3.4 墩柱结构构造措施必须满足《城市桥梁抗震设计规范》第 8.1 条要求。

5.4 承台及地系梁的设计应满足下列要求:

5.4.1 承台设计应按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 8.5 条规定进行计算。

5.4.2 承台和横系梁的构造应满足《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.2.7 条要求。

5.4.3 承台的厚度宜为桩直径的 1.0 倍及以上,且不宜小于 1.5m,混凝土强度等级不应低于 C25,当采用强度标准值 400MPa 及以上钢筋时不应低于 C30。

5.4.4 桩与承台、横系梁的连接应满足《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.2.8 条要求。

5.4.5 各类桩基础的承台底面标高符合《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.1.3 条要求。

5.5 桩基及沉井设计应满足下列要求:

5.5.1 桩身混凝土强度等级不应低于 C25,当采用强度标准等级 400MPa 及以上钢筋时不应低于 C30;管桩填芯混凝土强度等级不应低于 C20。

5.5.2 桩的设计应按《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.3 条规定进行计算。

5.5.3 混凝土桩构造应满足《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.2.1 ~ 6.2.2 条规定。

5.5.4 钢桩构造应满足《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.2.3 条规定。

5.5.5 桩的布置和中距应满足《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.2.6 条规定。

5.5.6 同一桩基中应按《公路桥涵地基与基础设计规范》第 6.1.5 条要求：在同一桩基中，除特殊设计外，不宜同时采用摩擦桩和端承桩；也不宜采用直径不同、材料不同和桩端深度相差过大的桩。

5.5.7 沉井基础的计算和构造应满足《公路桥涵地基与基础设计规范》第 7 章的规定。

6 附属结构

6.1 桥面铺装、排水和防水层的设计应符合下列要求：

6.1.1 桥面铺装应有完善的桥面防水、排水系统。跨越道路的桥梁，桥面水应通过排水管排入地面排水设施中；桥面铺装应设防水层。

6.1.2 桥面车行道应设置纵横坡以利快速排水。

6.1.3 桥面铺装材料、厚度应满足《城市桥梁设计规范》中 9.1 条的规定。

6.1.4 钢桥面铺装材料、厚度及性能应满足《公路钢结构桥梁设计规范》中第 14 章的规定。

6.1.5 城市桥梁防水和排水设计应满足《城市桥梁设计规范》中 9.2 条的规定。

6.2 护栏设计应满足《城市桥梁设计规范》中 9.2 条的规定：

6.2.1 防撞护栏的防撞等级及相应作用于桥梁护栏上的碰撞荷载大小按现行国家标准《城市道路交通设施设计规范》和行业标准《公路交通安全设施设计规范》的规定确定。

6.2.2 桥梁护栏与桥面板应进行可靠连接并随主体结构设置伸缩缝。

6.2.3 防撞护栏上设置防噪声屏障时，应验算风荷载的作用，但可考虑与车辆撞击力不同时作用。

6.2.4 人行道或安全带外侧的栏杆高度不应小于 1.10m，非机动车道临空侧栏杆高度不应小于 1.4m。上述栏杆高度为人行道表面至栏杆扶手顶面的距离。栏杆竖向构件间的最大净间距不得大于 110mm，不宜采用有蹬踏面的结构。栏杆结构及底座设计必须安全可靠。

6.3 伸缩缝设计应满足《城市桥梁设计规范》中 9.3 条的规定：

6.3.1 对异型桥的伸缩装置，必须检算其纵横向的错位量。

6.3.2 在使用除冰盐地区，对栏杆底座、混凝土铺装以及桥梁伸缩装置以下的盖梁、墩台帽等处，应进行耐久性处理。

6.4 桥梁支座应满足《城市桥梁设计规范》中 9.3 条的规定：

6.4.1 桥梁支座的设计、安装要求应符合有关标准的规定，且应易于检查、养护、更换，并应有防尘、清洁、防止积水等构造措施。墩台构造应满足更换支座的要求，在墩台帽顶面与主梁梁底之间应预留顶升主梁更换支座的空间。

6.4.2 主梁应在墩、台部位处设置横向限位构造。

6.5 桥梁上照明及管线设计应满足下列要求：

6.5.1 桥上照明应不低于两端道路的照明标准，大型桥梁照明应进行专门设计。

6.5.2 当采用金属杆的照明灯杆时，应有可靠接地装置。

6.5.3 斜拉桥、悬索桥桥塔应考虑塔内照明。塔顶根据航空管理的要求，必要时应考虑设置航空障碍标志灯。

6.5.4 对符合《城市桥梁设计规范》第 3.0.19 条规定而设置的各

种管线，尚应符合下列规定：

- 1 口径较大的管道不宜在桥梁立面上外露。
- 2 应妥善安排各类管线，在敷设、养护、检修、更换时不得损坏桥梁。刚性管道宜与桥梁上部结构分离。
- 3 电力电缆与燃气管道不得布置在同一侧。
- 4 各类管线不得侵入桥面和桥下净空限界。

7 桥梁施工

7.1 桥梁施工应满足施工期间交通组织的要求、应优先采用预制化、机械化等对社会交通影响相对较小的施工方案。

7.2 桥梁工程建设应在施工前确定涉及结构安全和使用功能的重点部位、关键工序，应制定满足安全、质量和环保要求的控制指标、控制措施。

7.3 桥梁施工所需的工装、设备及设施应满足承载能力、强度、刚度和整体稳定性要求，并应同时满足工艺性能、安全保护及环境保护要求。

7.4 模板、支架及深基坑工程在施工全过程中应满足安全性、稳定性及相关技术性能指标的要求，必要时应进行专项评估论证。

7.5 桥梁施工应采取保证施工安全、结构安全和环境安全的防护措施。

C.3 隧道专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 一般规定

1.1 隧道设计应满足城市总体规划、城市控制性详细规划、城市

道路路网规划、土地使用规划以及交通功能等要求，应协调好与地面、地下建筑和构筑物以及各种管线的关系，减少拆迁，并应协调好与其他市政公用设施、城市轨道交通的关系。

1.2 隧道设计应根据勘测和调查资料，综合地形、地质、水文、气象、环境、地震以及施工和营运条件等因素，进行必要的技术、经济、环保等方面的方案比选，应达到安全实用、质量可靠、经济合理和技术先进的要求。

1.3 隧道防灾设计应遵循预防为主、防消结合的原则；应根据隧道内交通量、交通特性、防灾设备、自然环境条件、隧道长度和平纵技术标准等因素进行综合设计。对特长隧道应作防灾专项设计。大于 500 米的隧道，应拟定发生交通或火灾事故的应急处理预案。

1.4 隧道应根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》规定的地震动参数进行抗震设防。

1.5 隧道结构设计应根据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》的有关规定确定设计使用年限，隧道主体结构应按满足 100 年正常使用的永久性结构设计。

1.6 隧道设计应贯彻国家有关技术经济政策，积极稳妥地采用新技术、新材料、新设备、新工艺。

1.7 隧道施工必须制定相应的措施，保证工程质量、施工安全、作业人员身体健康，文明施工。

1.8 隧道路面应具有足够的抗滑性能。城市地下道路路面结构应满足耐久性和稳定性的要求，采用沥青混凝土路面应具有阻燃性好、噪声低的性能。

2 总体布置

2.1 隧道总体布置及配套运营管理设施的设置，应满足隧道正常运营、管理维护、防灾救援等需要。

2.2 当隧道穿越工程地质、水文地质特别复杂以及存在严重不良地质条件的地段时，应采取安全可靠的工程技术措施。当隧道通过采空区、瓦斯及有毒气体、黄土、多年冻土等特殊地质地段时，应根据具体情况，采用相应辅助工程措施，保证结构物安全和施工安全。

2.3 根据道路等级和设计速度确定建筑限界，隧道建筑限界内不得有任何物体侵入。在满足隧道功能和结构受力要求的前提下，确定经济合理的隧道内轮廓。

2.4 隧道分类规定如下：

表 2.1 隧道分类

隧道分类	特长隧道	长隧道	中隧道	短隧道
隧道长度 (m)	$L > 3000$	$3000 \geq L > 1000$	$1000 \geq L > 500$	$500 \geq L$

2.5 隧道平面线形应根据地形、路线走向、洞口位置、沿线障碍物和施工工法等因素确定。隧道及洞口两端的线形应满足下列基本要求：

2.5.1 隧道的位置与隧道洞口连接段应与路线线形相协调，各项技术指标应符合路线布设与总体设计的相关规定。隧道洞内外平、纵线形应协调顺畅，满足行车安全和舒适要求。

2.5.2 隧道洞内外应满足相应道路等级对视距的要求。当隧道洞口连接段设中间分隔带时，应采用停车视距；当无中间分隔带时，

应采用会车视距。

2.5.3 当隧道出入口设置平面交叉口时应满足洞口行程长度及等待车辆排队长度的要求。

2.6 隧道纵坡设计应满足车辆行驶安全的要求。当隧道长度大于100m时，隧道内的道路纵坡应大于0.3%，不宜大于3.0%；当受条件限制时，经技术经济论证后最大纵坡可适当加大，但不应大于5.0%。

2.7 隧道横断面及内轮廓设计应根据线路技术标准、建筑限界、结构形式、施工工法、设备布置、防灾和运营养护等要求确定。隧道横断面不宜采用对向行车同一孔中的布置；不宜采用同一行驶方向分孔的布置。

2.8 隧道净空应符合机动车道最小净高4.5米、小客车最小净高3.5米、非机动车道和人行道最小净高2.5米的要求。并符合下列要求：

2.8.1 单向小于3车道及特长隧道应设置应急车道，应急车道宽度和距离应符合《城市道路工程设计规范》5.3.6条规定；

2.8.2 单向单车道隧道必须设应急车道。

2.8.3 仅设机动车道的通道内，应在一侧设检修道，宽度0.5~0.75米，当孔内机动车道为四条及以上时另一侧也应设检修道。

2.9 对快速路和长度大于1000米的主干路、次干路和支路，行驶机动车的隧道，严禁在同一孔内设置非机动车道或人行道；对长度小于等于1000米的主干路、次干路和支路隧道当需要设置非机动车道或人行道时，必须设安全隔离设施。

2.10 隧道设计洪水位频率标准应执行《公路隧道设计规范》规定，

当观测洪水位高于频率标准洪水位时，应按观测洪水位设计。濒临水库、沿河、沿溪的隧道，其洞口路肩设计高程应高出计算洪水位（含浪高和壅水高）不小于 0.5 米。长期浸泡造成岸坡坍塌对隧道稳定有不利影响时，应采取相应的工程措施。

2.11 隧道衬砌设计应根据围岩级别、施工条件和使用要求合理选择，充分利用围岩的自承能力，衬砌应有足够的强度、稳定性和耐久性，保证隧道长期使用安全。

2.12 严禁在隧道内敷设电压高于 10KV 配电电缆、燃气管及其他可燃、易爆、有毒或腐蚀性液体、气体管。

2.13 主隧道与车行、人行疏散通道和横通道连通处，应采取防火分隔措施。

2.14 当隧道内通行公共电汽车、有轨电车等客运车辆时，应满足火灾工况下客流疏散逃生的要求。

2.15 隧道交通设施设计应加强安全行车引导，交通设施应简洁、可视性好、易识别。

3 结构专业

3.1 隧道结构设计应根据工程沿线建设条件、工程地质条件，通过技术经济、功能效果和环境影响的综合评价，选择结构形式和施工方法。主体结构应具有规定的强度、稳定性和耐久性，适应长期营运的需要。

3.2 城市隧道按照施工方法不同分为：明挖法、盖挖逆作法、盖挖顺作法、盾构法、浅埋暗挖法、沉管法、顶进法等。本文就明挖法结构设计安全管控提出如下条款，其他施工方法参照相关规范规定。

3.2.1 隧道结构应就其施工过程和正常使用各阶段，进行结构强度和稳定性的计算，必要时还应进行变形和刚度计算。

3.2.2 荷载分类、荷载组合、永久荷载、偶然荷载、基本可变荷载、其他可变荷载按《公路桥涵设计通用规范》有关条款确定。

3.2.3 普通钢筋混凝土结构的最大计算裂缝宽度允许值应根据结构类型、使用要求、所处环境和防水措施等因素确定。

3.2.4 设计地震区的结构时，应根据设防要求、场地条件、结构类型和埋深等因素选用能较好反映其地震工作性状的分析方法，并采取必要的构造措施，提高结构和接头处的整体抗震能力。当围岩中包含有可液化土层时，必须采取可靠的对策，提高土层抗液化能力，保证地震作用下结构的安全性。

3.2.5 现浇混凝土及钢筋混凝土结构的横向施工缝的位置及间距应综合考虑结构形式、受力要求、施工方法、气象条件及变形缝的间距等因素，参照类似工程的经验确定。施工缝间各结构段的混凝土宜间隔浇注。

3.2.6 明挖结构根据土质、埋深、施工方法等条件，必要时应进行抗浮、整体滑移及土基稳定性验算。

3.2.7 明挖结构宜按底板支承在弹性土基上的结构物计算；当框架结构设有斜托时，宜计入斜托的影响。

3.2.8 应验算挖土后基坑地基拱起变形和使用阶段再压缩变形，预留沉降差。

3.2.9 地下通道混凝土强度等级不宜低于 C30，当地下通道及其衔接的引道结构的最低点位于地下水位以下时，混凝土抗渗等级不应低于 P8。下穿铁路的地下通道混凝土强度和抗渗等级应符合

现行行业标准《铁路桥涵混凝土结构设计规范》的规定。钢筋的混凝土保护层厚度应根据结构类别、环境条件和耐久性要求等确定并执行现行相关规范规定。

3.2.10 基坑工程的设计应满足下列要求：

1 根据工程特点、工程地质、水文地质条件和环境保护要求确定其安全等级及地面允许最大沉降量和围护墙的水平位移控制要求，据以选择支护形式、地下水处理方法和基坑保护措施等。

2 基坑工程应进行抗滑移和倾覆的整体稳定性、基坑底部土体抗隆起和抗渗流稳定性以及抗坑底以下承压水的稳定性验算。各类稳定安全系数的取值应根据环境保护要求参照地区经验确定。

3 桩、墙式围护结构的设计应根据设定的开挖工况和施工顺序按竖向弹性地基梁模型用增量法逐阶段计算其内力及变形。当计入支撑作用时，应考虑每层支撑设置时墙体已有的位移和支撑的弹性变形。

4 桩、墙式围护结构的设计，在确定计算土压力时，应综合考虑围护墙的平面形状、支撑方式、受力条件及基坑变形控制要求等因素。

5 桩、墙式围护结构的设计，在软土地层中，水平基床系数的取值宜考虑挖土方式、时限、支撑架设顺序及时间等影响。

3.2.11 对特殊安全级别的工程，应组织专家论证确定安全系数、周边环境控制标准。

3.3 隧道结构应根据所处的环境类别和环境条件进行耐久性设计。混凝土的原材料和配比、最低强度等级、最大水胶比和单方混凝土的胶凝材料最小用量等，应符合耐久性要求，满足抗裂、抗渗、

抗冻和抗侵蚀的需要。

3.4 隧道应根据环境条件、结构特点、施工方法等因素进行防排水设计。

3.4.1 明确结构的防水等级。

3.4.2 隧道防排水应遵循“防、排、截、堵”结合，因地制宜，综合治理的原则，保证隧道结构物和运营设备的正常使用和行车安全。隧道防排水设计应对地表水、地下水妥善处理，洞内外应形成一个完整通畅的防排水系统。

3.4.3 隧道主体结构应采用防水混凝土，并根据防水等级的要求采取其他防水措施。防水混凝土可通过调整配合比，或掺加外加剂、掺合料等措施配置而成，其抗渗等级不得小于 P6。

3.4.4 隧道结构与出入口通道等附属构筑物的结合部应设变形缝。隧道中的变形缝、沉降缝、诱导缝、施工缝、后浇带、穿墙管（盒）、预埋件、预留通道接口等细部构造，应加强防水措施。

3.4.5 隧道防水设防要求，应根据使用年限、水文地质、结构形式、环境条件、施工方法及材料性能等因素确定。

3.4.6 处于侵蚀性介质中防水混凝土的耐蚀要求应根据介质的性质按有关标准执行。

3.5 地下水位较高时，地下通道及与之衔接的引道结构应进行抗浮计算，并应采取相应的抗浮措施。

3.6 开挖深度大于等于5m或开挖深度小于5m但现场地质情况和周围环境较复杂的基坑工程以及其他需要监测的基坑工程应实施基坑工程监测。

3.7 隧道工程监测必须确定监测报警值，监测报警值应满足基坑

工程设计、隧道工程设计以及周边环境中被保护对象的控制要求。

4 交通安全设施

4.1 隧道交通安全设施的设计内容应包括交通标志、标线、轮廓标。

4.2 设施设计应简洁明晰、视认性好，应能规范、诱导、指示车辆在隧道区域内安全行驶。

4.3 各类交通标志及支撑结构的任何部分不得浸入道路建筑限界以内。

4.4 如未设置照明的隧道应加强设置视线诱导设施。

4.5 隧道内指示紧急电话、消防设备、人行横道、行车横道、疏散等标志，宜采用主动发光或照明式标志。

5 防火专业

5.1 耐火等级：城市地下道路根据主线封闭段长度及交通情况按防火设计分为四类。城市地下道路、地下附属设备用房、风井、消防救援出入口的耐火等级应为一类，地面重要设备用房、运营管理中心及其他地面附属用房的耐火等级不应低于二类。

用途	一类	二类	三类	四类
	隧道封闭段长度 L (m)			
可通行危险化学品等机动车	$L > 1500$	$500 < L \leq 1500$	$L \leq 500$	—
仅限通行非危险化学品等机动车	$L > 3000$	$1500 < L \leq 3000$	$500 < L \leq 1500$	$L \leq 500$
仅限人行或通行非机动车	—	—	$L < 1500$	$L \leq 1500$

5.2 一、二类隧道和通行机动车的三类隧道内承重结构体的耐火极限应符合现行《建筑设计防火规范》的规定；一、二类隧道按 RABT 标准升温曲线耐火极限分别不低于 2.00h 和 1.50h，三类按 HC 标准升温曲线，耐火极限不应低于 2.00h。

5.3 其他类别隧道承重结构体耐火极限的测定应符合现行国家标准《建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求》的规定；四类隧道的耐火极限不限。

6 通风专业

6.1 隧道通风系统的设置应满足正常工况时通风，火灾、交通阻滞等异常交通工况时防排烟的要求，并应符合国家环保和节能的要求。

6.2 隧道应根据火灾危险等级设置自然或机械排烟系统，避难设施内应设置防烟系统。

6.3 通行机动车的一、二、三类隧道应设置排烟设施。

6.4 隧道的避难设施内应设置独立的机械加压送风系统，其送风的余压值应为 $30\text{Pa} \sim 50\text{Pa}$ 。

6.5 隧道内用于火灾排烟的射流风机，应至少备用一组。

7 施工

7.1 隧道施工应采取必要的安全措施，保护施工人员身体健康和安全。

7.2 隧道施工必须建立施工测量和复测系统。

7.3 隧道施工应进行地质预测、预报，实施动态管理。

7.4 隧道施工应制定施工全过程的监控量测方案及工程应急处理预案。当施工前方地质出现异常变化迹象或接近围岩重要分界线时，应及时探明隧道的工程地质和水文地质情况后方可继续开挖。

8 人行地道

8.1 人行地道设计应符合城市规划布局的要求，应从工程环境出发，根据总体交通功能选型。

- 8.2 人行地道结构应满足运输、安装和使用过程中强度、刚度、稳定性要求。
- 8.3 人行地道设计应符合防火、防电、防腐蚀、抗震等安全要求。
- 8.4 人行地道最小净高 2.5 米、净宽不宜小于 3.75 米。
- 8.5 人行地道的布局既要提高行人过街安全度，又要提高机动车道的通行能力。地面梯口不应占人行步道空间，特殊困难处，人行步道至少应保留 1.5 米宽。
- 8.6 人行地道及梯坡道的铺装应符合平整、防滑、排水、无噪音、便于养护的要求。
- 8.7 在地道两端应设置消火栓，配备消防器材。在长地道内应按有关消防规范，设置消防措施和急救通讯装置。
- 8.8 地道结构不得敷设高压电缆，煤气管和其他可燃、易燃、有毒或有腐蚀性液（气）体管道过街。
- 8.9 地道内可按其重要性和功能需要考虑设备、治安、卫生等作用房。
- 8.10 地道防水按一级防水标准设计，即不应有渗水，围护结构无湿渍。排水应设置独立的排水系统。
- 8.11 地道进出口应有比原地面高出 0.15 米以上的阻水设施，视当地地面积水情况而定。
- 8.12 地道内应根据需要设置应急电源及应急照明装置。重要地道可考虑双路电源。灯具距地面高度不宜小于 2.2 米。
- 8.13 应根据需要设置通风、排水和防护措施。地道主通道长度小于等于 50 米时，采用自然通风。
- 8.14 为行车平稳，地道的机动车行驶部分覆盖层厚度宜大于 30

厘米。

8.15 地道与各地下管线的最小水平净距应满足施工、维修和安全的
要求。

C.4 给水专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 一般规定

1.1 给水工程各主要单体构筑物的主要工艺设计参数、尺寸、数量、主要设备及工艺管道的设计功能、安装要求、运行条件。对超出规范标准限值的特别说明及论证。

1.2 施工图如与初步设计内容有较大的变化时，应阐明原因、依据，并对照初步设计说明更改的主要内容。

1.3 施工图中不得使用有关部、委、局颁布淘汰的产品、设备及材料。

2 给水系统水质、水量及采用设备、材料要求

2.1 生活用水的给水系统供水水质必须符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》的有关规定，专用的工业用水给水系统水质应根据用户的要求确定。

2.2 消防用水量、水压及延续时间应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》和《消防给水及消火栓系统技术规范》的有关规定。

2.3 城镇给水系统进行改、扩建工程时，应保障城镇供水安全，并应对相邻设施实施保护。

2.4 处理生活饮用水采用的絮凝、助凝、消毒、氧化、吸附、PH调节、防锈、阻垢等化学处理剂不应污染生活饮用水，应符合《饮

用水化学处理剂卫生安全性评价》要求。

2.5 生活饮用水的输配水设备、防护材料和水处理材料不应污染生活饮用水，应符合《生活饮用水设备及防护材料卫生安全评价规范》要求。

3 水源和取水构筑物

3.1 城镇给水水源的选择应以水资源勘察评价报告为依据，应确保取水量和水质可靠，严禁盲目开发。当水源为地下水时，取水量必须小于允许开采量。

3.2 地表水取水构筑物的建设应根据水文、地形、地质、施工等条件，选择技术可行、经济合理、安全可靠的方案。

3.3 取水设施位置的选择及采取的避沙、防冰、避咸、除藻措施应保证取水水质安全可靠。

3.4 当水源为地表水时，设计枯水流量保证率不应低于 90%。

3.5 取水构筑物的防洪标准不应低于城市防洪标准。水库取水构筑物的防洪标准应与水库大坝等主要建筑物的防洪标准相同，并应采用设计和校核两级标准。

4 输配水管道

4.1 城镇供水事故水量应为设计水量的 70%。原水输水管道应采用 2 条以上，并应按照事故用水量设置连通管。多水源或设置了调蓄设施并能保证事故用水量的条件下，可采用单管输水。

4.2 供水管网严禁与非生活饮用水管道连通，严禁擅自与自建供水设施连接，严禁穿过毒物污染区；通过腐蚀地段的管道应采取安全保护措施。

4.3 城镇配水管网干管应成环状布置。

- 4.4 输配水管道的的设计水量和设计压力应满足使用要求。
- 4.5 输配水管网规格确定应符合城镇管网总体规划，以管网平差为依据。
- 4.6 管道各种设计工况应进行水力计算，确定水力坡降线和工作压力。
- 4.7 原水输送宜选用管道或暗渠(隧洞)；当采用明渠输送原水时，应有可靠的防止水质污染和水量流失的安全措施。清水输送应采用有压管道(隧洞)。
- 4.8 地下管道的埋设深度，应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。
- 4.9 架空或露天管道应设置空气阀、调节管道伸缩设施、保证管道整体稳定的措施和防止攀爬(包括警示标识)等安全措施，并应根据需要采取防冻保温措施。
- 4.10 压力输水管应防止水流速度剧烈变化产生的水锤危害，并采取有效的水锤防护措施。
- 4.11 输水管道系统水锤程度和水锤防护后的控制效果应采用瞬态水力过渡过程计算方法进行分析。采取水锤综合防护设计后的输水管道系统不应出现水柱分离，瞬时最高压力不应大于工作压力的 1.3 倍~1.5 倍。
- 4.12 给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时，给水管道应敷设在上面，且不应有接口重叠；当给水管道敷设在下面时，应采用钢管或钢套管，钢套管伸出交叉管的长度，每端不得小于 3 m，钢套管的 两端应采用防水材料封闭。
- 4.13 管道穿过河道时，可采用管桥或河底穿越等方式，并应符合

下列规定:

4.13.1 管道采用官桥穿越河道时,管桥高度应符合现行国家标准《内河通航标准》的有关规定,并应按现行国家标准《内河交通安全标志》的规定在河两岸设立标志;

4.13.2 穿越河底的给水管道应避免锚地,管内流速应大于不淤流速。管道应有检修和防止冲刷破坏的保护设施。管道的埋设深度应同时满足相应防洪标准(根据管道等级确定)洪水冲刷深度和规划疏浚深度,并应预留不小于 1m 的安全埋深。

4.14 当输水、输气等埋地管道不能避开活动断裂带时,应采取下列措施:

4.14.1 管道宜尽量与断裂带正交;

4.14.2 管道应敷设在套筒内,周围填充砂料;

4.14.3 管道及套筒应采用钢管;

4.14.4 断裂带两侧的管道上(距断裂带有一定的距离)应设置紧急关断阀。

4.15 管道的地基、基础、垫层、回填土压实度等的要求,应根据管材的性质(刚性管或柔性管)、结合管道埋设处的具体地质情况,按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》的有关规定确定。

4.16 给排水管道工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求;接触饮用水的产品必须符合有关卫生要求。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

4.17 金属管道应考虑防腐措施。金属管道内防腐宜采用水泥砂浆

衬里。金属管道外防腐宜采用环氧煤沥青、胶粘带等涂料。金属管道敷设在腐蚀性土中以及电气化铁路附近或其他有杂散电流存在的地区时，应采取防止发生电化学腐蚀的外加电流阴极保护或牺牲阳极的阴极保护措施。

4.18 输配水管道的管材及金属管道内防腐材料和承插管接口处填充料应符合现行国家标准《生活饮用输配水设备及防护材料的安全性评价标准》的有关规定。

4.19 非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处，以及管径截面变化处支墩的设置，应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力和接口摩擦力，以及管道埋设处的地基和周围土质的物理力学指标等因素计算确定。

4.20 输水管（渠）道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段，应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀（闸）门。输水管道尚应按事故检修的需要设置阀门。配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过5个。

4.21 输水管道系统中管道阀门的位置，除应满足正常调度、切换、维修和维护保养外，尚应满足管道事故时非事故管道通过设计事故流量的需要。

4.22 市政消火栓宜采用地上式室外消火栓；在严寒、寒冷等冬季结冰地区宜采用干式地上式室外消火栓，严寒地区宜增设消防水鹤。当采用地下式室外消火栓，地下消火栓井的直径不宜小于1.5m，且当地下式室外消火栓的取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施。

4.23 需要进行较大的压力和流量调节的输配水管道系统宜设有调压（流）装置。

4.24 输水管（渠）道隆起点上应设通气设施，管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000m 左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。

4.25 输水管（渠）道、配水管网低洼处、阀门间管段低处、环状管网阀门之间，可根据工程的需要设置泄（排）水阀。枝状管网的末端应设置泄（排）水阀。泄（排）水阀的直径，可根据放空管道中泄（排）水所需要的时间计算确定。

4.26 管道沿线应设置管道标志，城区外的地下管道应在地面上设置标志桩，城区内管道应在顶部上方 300mm 处设警示带。

4.27 输配水管道线路位置的选择应近远期结合，分期建设时预留位置应确保远期实施过程中不影响已建管道的正常运行。

4.28 输配水管道走向与布置应与城市现状及规划的地下铁道、地下通道、人防工程等地下隐蔽工程协调和配合，并应尽量减小管道维护检修时对道路交通的影响。

4.29 地下管道的埋设深度，应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。

4.30 架空或露天管道应设置空气阀、调节管道伸缩设施、保证管道整体稳定的措施和防止攀爬（包括警示标识）等安全措施，并应根据需要采取防冻保温措施。

4.31 城镇给水管道的平面布置和竖向位置，应保证供水安全，并符合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》的有关规定，且应符合城市综合管廊规划的要求。

4.32 给水管道的必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，

经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。

5 调蓄构筑物

5.1 城镇水厂中储存生活饮用水的调蓄构筑物应采取卫生防护措施，确保水质安全。

5.2 生活饮用水的清水池排空、溢流等管道严禁直接与下水道连通。生活饮用水的清水池四周应排水畅通，严禁污水倒灌和渗漏。

5.3 生活饮用水的清水池、调节水池、水塔，应有保证流动，避免死角，防止污染，便于清洗和通气等措施。

5.4 调蓄构筑物周围 10m 以内不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源；周围 2m 以内不得有污水管道和污染物。当达不到上述要求时，应采取防止污染的措施。

5.5 水塔应根据防雷要求设置防雷装置。

6 泵房

6.1 给水泵站的规模应满足用户对水量、水压的要求。

6.2 给水泵站应设置备用水泵。

6.3 给水泵站的布置应满足设备的安装、运行、维护和检修的要求。

6.4 给水泵站应具备可靠的排水设施。

6.5 对可能发生水锤的给水泵站应采取消除水锤危害的措施。

6.6 泵房的防洪标准应符合下列规定：

6.6.1 位于江河、湖泊、水库的江心式或岸边式取水泵房以及岸上取水泵房的开放式前池和吸水池（井）的防洪标准应符合“C.4 给水专业 3.5 条”的规定；

6.6.2 岸上取水泵房其他建筑的防洪标准不应低于城市防洪标准；

6.6.3 水厂和输配管道系统中的泵房防洪标准不应低于所处区域

的城市防洪标准。

7 水厂总体设计

7.1 城镇水厂平面布置和竖向设计应满足各建（构）筑物的功能、运行和维护的要求，主要建（构）筑物之间应通行方便、保障安全。

7.2 水厂的防洪标准不应低于城市防洪标准，并应留有安全裕度。

7.3 生产建（构）筑物必须设置栏杆、防滑梯、检修爬梯、安全护栏等安全设施。

7.4 水厂生产和附属生产及生活等建筑物的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定。

7.5 水厂生产废水与排泥水、脱水污泥、生产与生活污水的处置与排放应符合项目环评报告及其批复的要求。

8 水处理

8.1 水处理工艺流程的选用及主要构筑物的组成，应根据原水水质、设计生产能力、处理后水质要求，经过调查研究以及必要的试验验证或参照相似条件下已有水厂的运行经验，结合当地操作管理条件，通过技术经济比较综合研究确定。

8.2 水厂设计时，应考虑任一构筑物或设备检修、清洗而停运时仍能满足生产需求。

8.3 当原水的含沙量、浊度、色度、藻类和有机污染物等较高或PH值异常，导致水厂运行困难或出水水质下降甚至超标时，可在常规处理前增设预处理。

8.4 城镇水厂处理单元应布置于生产车间或采用全密封结构形式，避免风沙、扬尘降雨等污染源对水质的影响。

8.5 水厂内化学药剂应根据其性质设置专用的安全储存空间，并

设置安全标志标识。化学药剂废液应设置独立危废间存储，不得擅自排放。

8.6 城镇水厂对原水进行处理，出厂水质不得低于现行国家生活饮用水卫生标准的要求，并应留有必要的裕度。

8.7 城镇水厂处理工艺中所涉及的化学药剂，在生产、运输、存储、运行的过程中应采取有效防腐、防泄漏、防毒、防爆炸措施。

8.8 生活饮用水处理工艺流程中，必须设置消毒工艺。

8.9 用于生活饮用水处理的氧化剂、混凝剂、助凝剂、消毒剂、稳定剂和清洗剂等化学药剂产品必须符合卫生要求。

8.10 所有连接在加氯支管上的氯瓶均应设置电子秤或磅秤；采用温水加温氯瓶气化时，设计水温应低于 40℃；氯瓶、氨瓶与加注设备之间应设置防止水或液氯倒灌的截止阀、逆止阀和压力缓冲罐。

8.11 氯库的室内温度应控制在 40℃ 以内。氯（氨）库和加氯（氨）间室内采暖应采用散热器等无明火方式，散热器不应邻近氯（氨）瓶和投加设备布置。

8.12 加氯（氨）间、氯（氨）库和氯蒸发器间应采取下列安全措施：

8.12.1 氯库不应设置阳光直射氯（氨）瓶的窗户。氯库应设置单独外开的门，不应设置与加氯间和氯蒸发器间相通的门。氯库大门上应设置人行安全门，其安全门应向外开启，并能自行关闭。

8.12.2 加氯（氨）间、氯（氨）库和氯蒸发器间必须与其他工作间隔开，并应设置直接通向外部并向外开启的门和固定观察窗。

8.12.3 加氯（氨）间、氯（氨）库和氯蒸发器间应设置低、高检测极限的泄漏检测仪和报警设施。

8.12.4 氯库、加氯间和氯蒸发器间应设事故漏氯吸收处理装置，处理能力按 1h 处理 1 个满瓶漏氯量计，处理后的尾气应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》的有关规定。漏氯吸收装置应设在临近氯库的单独房间内，氯库、加氯间和氯蒸发器间的地面应设置通向事故漏氯吸收处理装置的吸气地沟。

8.12.5 氯库应设置专用的空瓶存放区。

8.12.6 加氨间和氨库的建筑均应按防爆建筑要求进行设计，房间内的电气设备应采用防爆型设备。

8.13 加氯（氨）间、氯（氨）库和氯蒸发器间的通风系统的设置应符合下列规定：

8.13.1 加氯（氨）间、氯（氨）库和氯蒸发器间应设每小时换气 8 次~12 次的通风系统；

8.13.2 加氯间、氯库和氯蒸发器间的通风系统应设置高位新鲜空气进口和低位室内空气排至室外高处的排放口；

8.13.3 加氨间及氨库的通风系统应设置低位进口和高位排出口；

8.13.4 氯（氨）库应设根据氯（氨）气泄漏量启闭通风系统或漏氯吸收处理装置的自动切换控制系统。

8.14 加氯（氨）间、氯（氨）库和氯蒸发器间外部应设有室内照明和通风设备的室外开关以及防毒护具、抢救设施和抢修工具箱等。

8.15 制备二氧化氯的原材料氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸、氯气等严禁相互接触，必须分别贮存在分类的库房内，贮放槽应设置隔离墙。

8.16 二氧化氯发生与投加设备应设在独立的设备间内，并应与原料库房毗邻且设置观察原料库房的固定观察窗。

8.17 二氧化氯消毒系统的各原料库房与设备间应符合下列规定：

- 8.17.1 各个房间应相互隔开，室内应互不连通；
- 8.17.2 各个房间均应设置直接通向外部并向外开启的门，外部均应设室内照明和通风设备的室外开关以及放置防毒护具、抢救设施和抢修工具箱等；
- 8.17.3 氯酸钠、亚氯酸钠库房建筑均应按防爆建筑要求进行设计；
- 8.17.4 原料库房与设备间均应有保持良好通风的设备，每小时换气应为 8 次 ~ 12 次，室内应备有快速淋浴、洗眼器；氯酸钠、亚氯酸钠库房应有保持良好干燥状态的设备，盐酸库房内应设置酸泄漏的收集槽，氯瓶库房设计应符合“C.4 给水专业第 8.10 条 ~ 8.14 条”的有关规定；
- 8.17.5 二氧化氯发生与投加设备间应配备二氧化氯泄漏的低、高检测极限检测仪和报警设施，且室内应设喷淋装置。
- 8.18 次氯酸钠发生器上部应设密封罩收集电解产生的氢气，罩顶应设专用高位通风管直接伸至户外，且出风管口应远离火种、不受雷击。次氯酸钠发生器所在建筑的屋顶不得有吊顶、梁顶无通气孔的下翻梁。
- 8.19 臭氧氧化系统中必须设置臭氧尾气消除装置。
- 8.20 臭氧发生间的设置应符合下列规定：
- 8.20.1 臭氧发生间内应设置每小时换气 8 次 ~ 12 次的机械通风设备，通风系统应设置高位新鲜空气进口和低位室内空气排至室外高处的排放口；
- 8.20.2 应设置臭氧泄漏低、高检测极限的检测仪和报警设施；
- 8.20.3 车间入口处的室外应放置防护器具、抢救设施和工具箱，并应设置室内照明和通风设备的室外开关。

8.21 输送臭氧气体的管道直径应满足最大输气量的要求,管道设计流速不宜大于 15 m/s。管材应采用 316 L 不锈钢。

8.22 水质稳定处理所使用的药剂含量不得对环境或工业生产造成不良影响。

9 净水厂排泥水处理

9.1 城镇水厂的工艺排水应回收利用。

9.2 城镇水厂产生的泥浆应进行处理并合理处置。

9.3 当浓缩池上清液回用至净水系统且脱水分离液进入排泥水处理系统进行循环处理时,浓缩和脱水工序使用的各类药剂必须满足涉水卫生要求。

9.4 当采用填埋方式处置时,渗滤液不得对地下水和地表水体造成污染。

10 应急供水

10.1 城镇给水系统应对水源突发污染的应急处置应包括应急水源和应急净水等设施。

10.2 水源存在较高突发污染风险、原水输送设施存在外界污染隐患、供水安全性要求高的集中水源工程和重要水厂,应设有应对水源突发污染的应急净化设施。当具备条件时,应充分利用自水源到水厂的管(渠)、调蓄池以及水厂常用净化设施的应急净化能力。

10.3 水源存在油污染风险的水厂,应在取水口处储备拦阻浮油的围栏、吸油装置,并应在取水口或水厂内设置粉末活性炭投加装置。

11 监测与控制

11.1 自动化仪表及控制系统应保证给水系统安全可靠,提高和保

障供水水质，且应便于运行，节约成本，改善劳动条件。

11.2 水厂和大型泵站的周界宜设电子围栏和视频监控系统。

11.3 水厂和大型泵站的重要出入口通道应设置门禁系统。

11.4 水厂和大型泵站设计应充分考虑运营智能化，积极推进智慧水务。

C.5 排水专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 排水管渠和附属构筑物

1.1 一般规定

1.1.1 城镇采用分流制排水系统时，严禁雨、污水管渠混接；

1.1.2 输送污水、合流污水的管道应采用耐腐蚀材料，其接口和附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施；

1.1.3 污水、合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道和附属构筑物应保证其严密性，并应进行严密性试验；

1.1.4 当排水管渠出水口受水体水位顶托时，应根据地区重要性和积水所造成的后果，设置潮门、闸门或泵站等设施；

1.1.5 雨水管道系统与合流管道系统之间不应设置连通管道。

1.2 管道

1.2.1 管道地基处理、基础形式和沟槽回填土压实度应根据管道材质、管道接口和地质条件确定，并应符合国家现行标准的规定；

1.2.2 管道接口应根据管道材质和地质条件确定，并应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》的有关规定。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地

震设防烈度为 7 度及以上设防区时，应采用柔性接口；

1.2.3 排水管道设计时，应防止在压力流情况下使接户管发生倒灌；

1.2.4 设计排水管道时，应防止在压力流情况下使接户管发生倒灌；

1.2.5 管顶最小覆土深度应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和土壤性质等条件，结合当地埋管经验确定：人行道下宜为 0.6m，车行道下宜为 0.7m。管顶最大覆土深度超过相应管材承受规定值或最小覆土深度小于规定值时，应采用结构加强管材或采用结构加强措施；

1.2.6 冰冻地区的排水管道宜埋设在冰冻线以下。当该地区或条件相似地区有浅埋经验或采取相应措施时，也可埋设在冰冻线以上，其浅埋数值应根据该地区经验确定，但应保证排水管道安全运行；

1.2.7 污水管道和合流管道应根据需要设置通风设施；

1.2.8 管道的排气、排空装置应符合下列规定：

1 重力流管道系统可设排气装置，在倒虹管、长距离直线输送后变化段宜设排气装置。

2 压力管道应考虑水锤的影响，在管道的高点及每隔一定距离处，应设排气装置。

3 排气装置可采用排气井、排气阀等，排气井的建筑应与周边环境相协调。

4 在管道的低点及每隔一定距离处，应设排空装置。

1.2.9 承插式压力管道应根据管径、流速、转弯角度、试压标准和接口摩擦力等因素，通过计算确定是否在垂直或水平方向转弯处设置支墩；

- 1.2.10 压力管道接入自流管渠时，应设置消能设施；
- 1.2.11 污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，应敷设在生活给水管道的下面；
- 1.2.12 管道转弯和交接处，其水平转角不得小于 90°；
- 1.2.13 管道上、下游高程差大于 2m 时，应设跌水井。管道转弯处不宜设跌水井；
- 1.2.14 塑料排水管道不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道；
- 1.2.15 对设有混凝土保护外壳结构的塑料排水管道，混凝土保护结构应承担全部外荷载，并应采取从检查井到检查井的全管道连续包封；
- 1.2.16 塑料排水管道回填施工应符合下列规定：
- 1 管底基础至管顶以上 0.5m 范围内，必须采取人工回填，轻型压实设备夯实，不得采用机械推土回填。
 - 2 回填、夯实应分层对称进行，每层回填土高度不应大于 200mm，不得单侧回填、夯实。
 - 3 管顶 0.5m 以上采用机械回填压实时，应从管轴线两侧同时均匀进行，并夯实、碾压。

1.3 检查井

- 1.3.1 检查井宜采用成品井，其位置应充分考虑成品管节的长度，避免现场切割。检查井不得使用实心黏土砖砌检查井。砖砌和钢筋混凝土检查井应采用钢筋混凝土底板；
- 1.3.2 位于车行道的检查井应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座；

- 1.3.3 设置在主干道上检查井的井盖基座和井体应避免不均匀沉降;
- 1.3.4 检查井应采用具有防盗功能的井盖。位于路面上的井盖，宜与路面持平；位于绿化带内井盖，不应低于地面；
- 1.3.5 检查井应安装防坠落装置；
- 1.3.6 检查井和管道接口处应采取防止不均匀沉降的措施；
- 1.3.7 检查井和塑料管道的连接应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》的有关规定；
- 1.3.8 在压力管道上应设置压力检查井；
- 1.3.9 高流速排水管道坡度突然变化的第一座检查井宜采用高流槽排水检查井，并采取增强井筒抗冲击和冲刷能力的措施，井盖宜采用排气井盖；
- 1.3.10 当工业废水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其管道系统中必须设置水封井。水封井位置应设在产生上述废水的排出口处及其干管上每隔适当距离处。

1.4 出水口

- 1.4.1 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并视需要设置标志；
- 1.4.2 有冻胀影响地区的出水口，应考虑用耐冻胀材料砌筑，出水口的基础必须设在冰冻线以下。

1.5 立体交叉道路排水

- 1.5.1 下穿立交道路排水应设置独立的排水系统，并防止倒灌。当没有条件设置独立排水系统时，受纳排水系统应能满足地区和立交排水设计流量要求；
- 1.5.2 当采用泵站排除地面径流时，应校核泵站和配电设备的安

全高度，采取措施防止变配电设施受淹；

1.5.3 立体交叉道路宜采用高水高排、低水低排且互不连通的系统，并应采取措施，封闭汇水范围，避免客水汇入；

1.5.4 下穿立交道路宜设置横截沟和边沟。横截沟设置应考虑清淤和沉泥。横截沟盖和边沟盖的设置，应保证车辆和行人的安全；

1.5.5 当立体交叉地道工程的最低点位于地下水位以下时，应采取排水或控制地下水的措施；

1.5.6 下穿立交道路应设置地面积水深度标尺、标识线和提醒标语等警示标识。

1.6 倒虹管

1.6.1 通过河道的倒虹管，不宜少于两条；通过谷地、旱沟或小河的倒虹管可采用一条。通过障碍物的倒虹管，尚应符合与该障碍物相交的有关规定；

1.6.2 倒虹管的管顶距规划河底距离一般不宜小于 1.0m，通过航运河道时，其位置和管顶距规划河底距离应与当地航运管理部门协商确定，并设置标志，遇冲刷河床应考虑防冲措施；

1.6.3 合流管道设倒虹管时，应按旱流污水量校核流速；

1.6.4 倒虹管采用开槽埋管施工时，应根据管道材质、接口形式和地质条件，对管道基础进行加固或保护。刚性管道宜采用钢筋混凝土基础，柔性管道应采用包封措施；

1.6.5 倒虹管进出水井内应设闸槽或闸门；

1.6.6 倒虹管进水井的前一检查井，应设置沉泥槽。

1.7 渠道

1.7.1 渠道和涵洞连接时，应符合下列规定：

1 渠道接入涵洞时，应考虑断面收缩、流速变化等因素造成明渠水面壅高的影响。

2 涵洞断面应按渠道水面达到设计超高时的泄水量计算。

3 涵洞两端应设置挡土墙，并护坡和护底。

4 涵洞宜采用矩形，当为圆管时，管底可适当低于渠底，其降低部分不计入过水断面。

1.7.2 渠道和管道连接处应设挡土墙等衔接设施。渠道接入管道处应设置格栅；

1.7.3 明渠转弯处，其中心线的弯曲半径不易小于设计水面宽度的 5 倍；盖板渠和铺砌明渠可采用不小于设计水面宽度的 2.5 倍。

2 泵站

2.1 一般规定

2.1.1 排水泵站应安全、可靠、高效地提升、排除雨水和污水；

2.1.2 排水泵站的水泵应满足在最高使用频率时处于高效区运行，在最高工作扬程和最低工作扬程的整个工作范围内应安全稳定运行；

2.1.3 会产生易燃易爆和有毒有害气体的污水泵站应为单独的建筑物，并应配置相应的检测设备、报警设备和防护措施；

2.1.4 排水泵站的布置应满足安全防护、机电设备安装、运行和检修的要求；

2.1.5 与立体交叉地道合建的雨水泵站的电气设备应有不被淹渍的措施；

2.1.6 污水泵站和合流污水泵站应设置备用泵。道路立体交叉地道雨水泵站和为大型公共地下设施设置的雨水泵站应设置备用泵；

2.1.7 排水泵站出水口的设置不得影响受纳水体的使用功能，并按当地航运、水利、港务和市政等有关部门要求设置消能设施和警示标志；

2.1.8 排水泵站集水池应有清除沉积泥砂的措施；

2.1.9 排水泵站的建筑物和附属设施宜采取防腐蚀措施。抽送腐蚀性污水的泵站，必须采用耐腐蚀的水泵、管配件和有关设备；

2.1.10 泵站室外地坪标高应满足防洪要求，并应符合规划部门规定；泵房室内地坪应比室外地坪高 0.2m~0.3m；易受洪水淹没地区的泵站和地下式泵站，其入口处地面标高应比设计洪水位高 0.5m 以上；当不能满足上述要求时，应设置防洪措施；

2.1.11 泵房宜有两个出入口，其中一个应能满足最大设备或部件的进出；

2.1.12 排水泵站供电应按二级负荷设计。特别重要地区的泵站应按一级负荷设计；

2.1.13 位于居民区和重要地段的污水泵站、合流污水泵站和地下式泵站，应设置除臭装置，除臭效果应符合国家现行标准的有关规定；

2.1.14 自然通风条件差的地下式水泵间应设置机械送排风系统；

2.1.15 排水泵站内部和四周道路应满足设备装卸、垃圾清运、操作人员进出方便和消防通道的要求；

2.1.16 规模较小、用地紧张、不允许存在地面建筑的情况下，可采用一体化预制泵站。

2.2 设计流量和设计扬程

2.2.1 污水泵站的设计流量应按泵站进水总管的旱季设计流量确

定；污水泵站的总装机流量应按泵站进水总管的雨季设计流量确定；

2.2.2 污水泵和合流污水泵的设计扬程应根据设计流量时的集水池水位与出水管渠水位差、水泵管路系统的水头损失及安全水头确定；

2.2.3 雨水泵的设计扬程应根据设计流量时的集水池水位与受纳水体平均水位差和水泵管路系统的水头损失确定。

2.3 集水池

2.3.1 集水池的容积应根据设计流量、水泵能力和水泵工作情况等因素确定，并应符合相关要求；

2.3.2 集水池的设计最低水位应满足所选水泵吸水水头的要求。自灌式泵房尚应满足水泵叶轮浸没深度的要求；

2.3.3 流入集水池的污水和雨水均应通过格栅。

2.4 泵房设计

2.4.1 水泵的选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定，且应符合相关要求；

2.4.2 多级串联的污水泵站和合流污水泵站，应考虑级间调整的影响；

2.4.3 主要机组的布置和通道宽度，应满足机电设备安装、运行和操作的要求，并应符合相关要求；

2.4.4 当泵房为多层时，楼板应设吊物孔，其位置应在起吊设备的工作范围内。吊物孔尺寸应按需起吊最大部件外形尺寸每边放大 0.2m 以上。

2.5 出水设施

2.5.1 当 2 台或 2 台以上水泵合用一根出水管时，每台水泵的出

水管上均应设置闸阀，并在闸阀和水泵之间设置止回阀。当污水泵出水管和压力管或压力井相连时，出水管上必须安装止回阀和闸阀等防倒流装置。雨水泵的出水管末端宜设置防倒流装置，其上方宜考虑设置起吊设施；

2.5.2 出水压力井的盖板必须密封，所受压力由计算确定。水泵出水压力井必须设透气筒，筒高和断面应根据计算确定；

2.5.3 敞开式出水井的井口高度，应满足水体最高水位时开泵形成的高水位，或水泵骤停时水位上升的高度。敞开部分应有安全防护措施；

2.5.4 雨水泵站出水口位置选择，应避让桥梁等水中构筑物，出水口和护坡结构不得影响航道，水流不得冲刷河道和影响航运安全，出口流速宜小于 0.5m/s，并取得航运、水利等部门的同意。泵站出水口处应设警示装置。

3 污水处理厂

3.1 一般规定

3.1.1 污水处理厂应具有有效减少城镇水污染物的功能，排放的水、泥和气应符合国家现行相关标准的规定；

3.1.2 污水处理厂应根据国家排放标准、污水水质特征、处理后出水用途等科学确定污水处理程度，合理选择处理工艺；

3.1.3 污水处理厂的总体设计应有利于降低运行能耗，减少臭气和噪声对操作管理人员的影响；

3.1.4 合流制污水处理厂应具有处理截流初期雨水的功能；

3.1.5 污水采用自然处理时不得降低周围环境的质量，不得污染地下水；

3.1.6 城镇污水处理厂出水应消毒后排放，污水消毒场所应有安全防护措施；

3.1.7 污水处理厂应设置水量计量和水质监测设施；

3.1.8 各处理构筑物的个（格）数不应少于 2 个（格），并按并联设计；

3.1.9 污水厂应设置对处理后出水消毒的设施；

3.1.10 污水厂的供电系统应按二级负荷设计。重要的污水厂内的重要部位应按一级负荷设计；

3.1.11 厂区的给水管道和再生水管道严禁与处理装置直接连接；

3.1.12 污水和污泥的处理构筑物宜根据情况尽可能分别集中布置。处理构筑物的间距应紧凑、合理，符合国家现行的防火规范的要求；应满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各种管道以及养护、维修和管理的要求；

3.1.13 污水厂的大门尺寸应能容许运输最大设备或部件的车辆出入，并应另设运输废渣的侧门；

3.1.14 污水厂并联运行的处理构筑物间应设均匀配水装置，各处理构筑物系统间宜设可切换的连通管渠；

3.1.15 处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施，高架处构筑物还应设置避雷设施。

3.2 格栅

3.2.1 污水处理系统或水泵前，必须设置格栅；

3.2.2 格栅上部必须设置工作平台，其高度应高出格栅前最高设计水位 0.5m，工作平台上应有安全和冲洗设施；

3.2.3 格栅间应设置通风设施和有毒有害气体的检测与报警装置。

3.3 沉淀池

当采用污泥斗排泥时，每个污泥斗均应设单独的闸阀和排泥管。污泥斗的斜壁与水平面的倾角，方斗宜为 60° ，圆斗宜为 55° 。

3.4 活性污泥法

生物反应池的超高，当采用鼓风曝气时为 $0.5\text{m}\sim 1.0\text{m}$ ；当采用机械曝气时，其设备操作平台宜高出设计水面 $0.8\text{m}\sim 1.2\text{m}$ 。

3.5 供氧设施

3.5.1 采用污泥气燃气发动机作为鼓风机的动力时，可和电动鼓风机共同布置，其间应有隔离措施，并应符合国家现行有关防火防爆标准的规定；

3.5.2 鼓风机应根据产品本身和空气曝气器的要求，设不同的空气除尘设施。鼓风机进风管口的位置应根据环境条件而设，并宜高于地面。大型鼓风机房宜采用风道进风，风道转折点宜设整流板。风道应进行防尘处理。进风塔进口宜设耐腐蚀的百叶窗，并根据气候条件加设防止雪、雾或水蒸气在过滤器上冻结冰霜的设施；

3.5.3 生物反应池的输气干管宜采用环状布置。进入生物反应池的输气立管管顶宜高出水面 0.5m 。在生物反应池水面上的输气管，宜根据需要布置控制阀，在其最高点宜适当设置真空破坏阀；

3.5.4 鼓风机房内外的噪声应分别符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》的规定。

3.6 回流和剩余污泥

回流污泥设施宜分别按生物处理系统中的最大污泥回流比和最大混合液回流比计算确定。回流污泥设备台数不应少于 2 台，并应

有备用设备，空气提升器可不设备用。回流污泥设备，宜有调节流量的措施。回流污泥设施宜分别按生物处理系统中的最大污泥回流比和最大混合液回流比计算确定。

3.7 污水自然处理

采用自然处理时，应采取防渗措施，严禁污染地下水。

4 污泥处理和处置

4.1 一般规定

4.1.1 污泥应进行减量化、稳定化和无害化处理并安全、有效处置；

4.1.2 在污泥消化池、污泥气管道、储气罐、污泥气燃烧装置等具火灾或爆炸危险的场所，应采取安全防范措施；

4.1.3 污泥气应综合利用，不得擅自向大气排放；

4.1.4 污泥浓缩脱水机房应通风良好，溶药场所应采取防滑措施；

4.1.5 污泥堆肥场地应采取防渗和收集处理渗滤液等措施，防止水体污染；

4.1.6 污泥热干化车间和污泥料仓应采取通风防爆的安全措施；

4.1.7 污泥热干化、污泥焚烧车间必须具有烟气净化处理设施。经净化处理后，排放的烟气应符合国家现行相关标准的规定；

4.1.8 污泥处理处置设施的规模应以污泥产量为依据，并应综合考虑排水体制、污水处理水量、水质和工艺、季节变化对污泥产量的影响后合理确定。处理截流雨水的污水系统，其污泥处理处置设施的规模应统筹考虑相应的污泥增量，可在旱流污水量对应的污泥量上增加 20%；

4.1.9 污泥处理处置设施的设计能力应满足设施检修维护时的污泥处理处置要求，当设施检修时，应仍能全量处理处置产生的污泥；

- 4.1.10 污泥处理构筑物 and 主要设备的数量不应少于 2 个；
- 4.1.11 污泥处理处置过程中产生的臭气应收集后进行处理；
- 4.1.12 污泥处理处置过程中产生的污泥水应单独处理或返回污水处理构筑物进行处理；
- 4.1.13 污泥产物资源利用时应符合国家现行有关标准的规定；
- 4.1.14 污泥产生、运输、贮存、处理处置的全过程应符合国家现行有关污染控制标准的规定。

4.2 污泥消化

- 4.2.1 厌氧消化池和污泥气贮罐应密封，并应能承受污泥气的工作压力，其气密性试验压力不应小于污泥气工作压力的 1.5 倍。厌氧消化池和污泥气贮罐应采取防止池（罐）内产生超压和负压的措施；
- 4.2.2 厌氧消化池溢流和表面排渣管出口不得放在室内，且必须设置水封装置。厌氧消化池的出气管上必须设置回火防止器；
- 4.2.3 污泥气贮罐、污泥气压缩机房、污泥气阀门控制间、污泥气管道层等可能泄漏污泥气的场所，电机、仪表和照明等电器设备均应符合防爆要求，室内应设置通风设施和污泥气泄漏报警装置；
- 4.2.4 污泥气贮罐超压时，不得直接向大气排放污泥气，应采用污泥气燃烧器燃烧消耗，燃烧器应采用内燃式。污泥气贮罐的出气管上必须设置回火防止器。

5 污水深度处理及再生水回用构筑物

5.1 一般规定

- 5.1.1 再生水输配到用户的管道严禁与其它管网连接，输送过程中不得降低和影响其他用水的水质。

5.2 消毒

5.2.1 深度处理的再生水必须进行消毒；

5.2.2 城市污水处理应设置消毒设施；

5.2.3 所有连接在加氯歧管上的氯瓶均应设置电子秤或磅秤；采用温水加温氯瓶气化时，设计水温应低于 40℃；氯瓶、氨瓶与加注设备之间应设置防止水或液氯倒灌的截止阀、逆止阀和压力缓冲罐；

5.2.4 氯库的室内温度应控制在 40℃ 以内。氯(氨)库和加氯(氨)间室内采暖应采用散热器等无明火方式，散热器不应邻近氯(氨)瓶和投加设备布置；

5.2.5 加氯(氨)间、氯(氨)库和氯蒸发器间的通风系统的设置应符合下列规定：

1 加氯(氨)间、氯(氨)库和氯蒸发器间应设每小时换气 8~12 次的通风系统。

2 加氯间、氯库和氯蒸发器间的通风系统应设置高位新鲜空气进口和低位室内空气排至室外高处的排放口。

3 加氨间及氨库的通风系统应设置低位进口和高位排出口。

4 氯(氨)库应设根据氯(氨)气泄漏量启闭通风系统或漏氯吸收处理装置的自动切换控制系统。

5 加氯(氨)间、氯(氨)库和氯蒸发器间外部应设有室内照明和通风设备的室外开关以及防毒护具、抢救设施和抢修工具箱等。

5.2.6 制备二氧化氯的原材料氯酸钠、亚氯酸钠和盐酸、氯气等严禁相互接触，必须分别贮存在分类的库房内，贮放槽应设置隔

离墙；

5.2.7 二氧化氯发生与投加设备应设在独立的设备间内，并应与原料库房毗邻且设置观察原料库房的固定观察窗；

5.2.8 二氧化氯消毒系统的各原料库房与设备间应符合下列规定：

1 各个房间应相互隔开，室内应互不连通。

2 各个房间均应设置直接通向外部并向外开启的门，外部均应设室内照明和通风设备的室外开关以及放置防毒护具、抢救设施和抢修工具箱等。

3 氯酸钠、亚氯酸钠库房建筑均应按防爆建筑要求进行设计。

4 原料库房与设备间均应有保持良好通风的设备，每小时换气应为 8~12 次，室内应备有快速淋浴、洗眼器。氯酸钠、亚氯酸钠库房应有保持良好干燥状态的设备，盐酸库房内应设置酸泄漏的收集槽，氯瓶库房设计应符合有关规定。

5 二氧化氯发生与投加设备间应配备二氧化氯泄漏的低、高检测极限检测仪和报警设施，且室内应设喷淋装置。

5.2.9 次氯酸钠发生器上部应设密封罩收集电解产生的氢气，罩顶应设专用高位通风管直接伸至户外，且出风管口应远离火种、不受雷击。次氯酸钠发生器所在建筑的屋顶不得有吊顶、梁顶无通气孔的下翻梁。

5.3 再生水

5.3.1 严禁以放射性废水、重金属及有毒有害物质超标的污水作为再生水水源；

5.3.2 管道不应穿过毒物污染及腐蚀性地段，不能避开时，应采取有效防护措施；

5.3.3 管道的埋设深度应根据竖向布置、管材性能、冻土深度、外部荷载、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。露天管道应有调节伸缩设施及保证管道整体稳定的措施，严寒及寒冷地区应采取防冻措施；

5.3.4 再生水处理构筑物上面的通道，应设置安全防护栏杆，地面应有防滑措施；

5.3.5 再生水管道系统严禁与饮用水管道系统、自备水源供水系统连接；

5.3.6 再生水管道取水接口和取水龙头处应配置“再生水不得饮用”的耐久标识；

5.3.7 再生水输配水管网中所有组件和附属设施的显著位置应配置“再生水”耐久标识，再生水管道明装时应采用识别色，并配置“再生水管道”耐久标识，埋地再生水管道应在管道上方设置耐久标志带；

5.3.8 再生水调蓄池的排空管道、溢流管道严禁直接与下水道连通；

5.3.9 加氯消毒设施必须设置漏氯监测报警和安全处置系统。

6 雨水调蓄工程

6.1 雨水调蓄工程应设置提示牌和相应的安全防护措施。

6.2 内河内湖调蓄工程的调蓄规模和调蓄水位确定后，对填占调蓄库容的涉水构筑物必须经过排水防涝影响论证后方可建设。

6.3 当采用封闭结构的调蓄池时，应设置送排风设施。设计通风换气次数应根据调蓄目的、进出水量、有毒有害气体爆炸极限浓度等因素合理确定。

6.4 调蓄池内易形成和聚集有毒有害气体的区域，应设置固定式

有毒有害气体检测报警设备,且预留有毒有害气体监测孔。

6.5 调蓄池可能出现可燃气体的区域,应采取防爆措施。

6.6 调蓄池应设置人员检修通道,并应符合下列规定:

6.6.1 楼梯应采用钢筋混凝土结构,宽度应大于 1100mm,倾角应小于 40°,每个梯段的踏步应小于 18 级,并应满足防腐和安全要求;

6.6.2 应设置栏杆;地面应防滑;

6.6.3 不应调蓄池冲洗产生影响;

6.6.4 应满足人工清除池底沉积物时的运渣要求。

6.7 调蓄池应根据设备安装和检修要求,设置设备起吊孔,设备起吊孔尺寸应按起吊最大部件外形尺寸各边加 300mm,起吊孔的盖板宜采取密封措施。

6.8 调蓄池应采取防腐措施。

C.6 热力专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 管网工程

1.1 设计图纸内容:施工图设计文件应包括:设计说明书、设计图纸、主要设备材料表。

1.2 一般规定:

1.2.1 当供热系统有不锈钢设备时,供热介质中氯离子含量不宜高于 25mg/L,否则应对不锈钢设备采取防腐措施;

1.2.2 中继泵站、热力站的站房应有良好的照明和通风;

1.2.3 站房设备间的门应向外开。热水热力站当热力网设计水温大于或等于 100℃、站房长度大于 12m 时,应设 2 个出口。蒸汽

热力站均应设置 2 个出口。安装孔或门的大小应保证站内需检修更换的最大设备出入。多层站房应考虑用于设备垂直搬运的安装孔。

1.3 管道布置：供热管道的管位应结合地形、道路条件和城市管线布局的要求综合确定。直埋供热管道应根据敷设方式、管道直径、路面荷载等条件确定覆土深度。直埋供热管道覆土深度车行道下不应小于 0.8m；人行道及田地下不应小于 0.7m。

1.4 管道敷设：

1.4.1 整体混凝土结构的通行管沟，每隔 200m 宜设一个安装孔。安装孔宽度不应小于 0.6m 且应大于管沟内最大管道的外径加 0.1m，其长度应满足 6m 长的管子进入管沟。当需要考虑设备进出时，安装孔宽度还应满足设备进出的需要；

1.4.2 供热管道同河流、铁路、公路等交叉时应垂直相交。特殊情况下，供热管道与铁路或地下铁路交叉角度不得小于 60°；供热管道与河流或公路交叉角度不得小于 45°；

1.4.3 公称直径小于或等于 500mm 的支管可从干管直接引出，在支管上应设固定墩或轴向补偿器或弯管补偿器，并应符合下列规定：

- 1 分支点至支管上固定墩的距离不宜大于 9m。
- 2 分支点至支管上轴向补偿器或弯管的距离不宜大于 20m。
- 3 分支点至支管上固定墩或弯管补偿器的距离不应小于支管的弯头变形段长度。
- 4 分支点至支管上轴向补偿器的距离不应小于 12m。

1.4.4 当管道由地下转至地上时，外护管应一同引出地面，外护管距地面的高度不宜小于 0.5m，并应设防水帽和采取隔热措施；

1.4.5 当直埋蒸汽管道与地沟敷设管道或井室内管道相连接时，直埋蒸汽管道保温层应采取防渗水措施；

1.4.6 当地基软硬不一致时，应对地基作过渡处理；

1.4.7 当直埋蒸汽管道穿越河底时，管道应敷设在河床的硬质土层上或做地基处理。覆土深度应根据浮力、水流冲刷情况和管道稳定条件确定；

1.4.8 管道穿越建（构）筑物的墙体或基础时，应符合下列要求：

1 在穿管的墙体或基础上应设置套管，穿管与套管间的缝隙内应填充柔性材料。

2 当穿越的管道与墙体或基础为嵌固时，应在穿越的管道上就近设置柔性连接。

1.4.9 地下直埋或架空敷设的热力管道，当设防烈度为 8 度（含 8 度）以下时，管外保温材料应具有良好的柔性；当设防烈度为 9 度时，宜采取管沟内敷设。

1.5 附件设施：

1.5.1 热力网管道干线、支干线、支线的起点应安装关断阀门；

1.5.2 热水热力网干线应装设分段阀门。输送干线分段阀门的间距宜为 2000m~3000m；输配干线分段阀门的间距宜为 1000m~1500m。蒸汽热力网可不安装分段阀门；

1.5.3 蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设启动疏水和经常疏水装置。同一坡向的管段，顺坡情况下每隔 400m~500m，逆坡时每隔 200m~300m 应设启动疏水和经常疏水装置；

1.5.4 地下敷设管道安装套筒补偿器、波纹管补偿器、阀门、放水和除污装置等设备附件时，应设检查室。检查室应符合下列规定：

- 1 净空高度不应小于 1.8m。
- 2 人行通道宽度不应小于 0.6m。
- 3 干管保温结构表面与检查室地面距离不应小于 0.6m。
- 4 检查室的人孔直径不应小于 0.7m,人孔数量不应少于 2 个,并应对角布置,人孔应避开检查室内的设备,当检查室净空面积小于 4 m²时,可只设 1 个人孔。
- 5 检查室内至少应设 1 个集水坑,并应置于人孔下方。
- 6 检查室地面应低于管沟内底不小于 0.3m。
- 7 检查室内爬梯高度大于 4m 时应设护栏或在爬梯中间设平台。

1.5.5 当检查室内需更换的设备、附件不能从人孔进出时,应在检查室顶板上设安装孔。安装孔的尺寸和位置应保证需更换设备的出入和便于安装;

1.5.6 架空敷设管道上,露天安装的电动阀门,其驱动装置和电气部分的防护等级应满足露天安装的环境条件,为防止无关人员操作应有防护措施;

1.5.7 地上敷设管道与地下敷设管道连接处,地面不得积水,连接处的地下构筑物应高出地面 0.3m 以上,管道穿入构筑物的孔洞应采取防止雨水进入的措施;

1.5.8 阀门应采用能承受管道轴向荷载的钢制焊接阀门;

1.5.9 直埋蒸汽管道应设置排潮管;

1.5.10 直埋蒸汽管道检查井设计应符合下列规定:

- 1 当地下水位高于井室底面或井室附近有地下供、排水设施时,井室应采用钢筋混凝土结构,并应采取防水措施。

- 2 管道穿越井壁处应采取密封措施,并应考虑管道的热位移

对密封的影响，密封处不得渗漏。

3 井室应对角布置两个人孔，阀门宜设远程操作机构，当井室深度大于 4m 时，宜设计为双层井室，两层人孔宜错开布置，远程操作机构应布置在上层井室内。

4 疏水井室宜采取主副井布置方式，关断阀门或阀组、疏水口应分别设置在两个井室内。

1.6 保温防腐：

1.6.1 供热介质设计温度高于 50℃ 的管道、设备、阀门应进行保温。在不通行管沟敷设或直埋敷设条件下，热水回水管道与蒸汽管道并行的凝结水管道以及其他温度较低的热水管，在技术经济合理的情况下可不保温；

1.6.2 对操作人员需要接近维修的地方，当维修时，设备及管道保温结构的表面温度不得超过 60℃。

1.7 管道应力：直埋蒸汽管道系统设计应对工作管道进行强度计算及应力验算。

1.8 暗挖工程：竖井的设置应符合检查室的设置和施工条件的要求，其间距不应大于 400m。

1.9 中继泵站：中继泵吸入母管和压出母管之间应设装有止回阀的旁通管。

1.10 热力站：换热设备的布置应符合下列规定

1.10.1 换热器布置时，应考虑清除水垢、抽管检修的场地；

1.10.2 并联工作的换热器宜按同程连接设计；

1.10.3 换热器组一、二次侧进、出口应设总阀门，并联工作的换热器，每台换热器一、二次侧进、出口宜设阀门；

1.10.4 当热水供应系统换热器热水出口装有阀门时，应在每台换热器上设安全阀；当每台换热器出口不设阀门时，应在生活热水总管阀门前设安全阀。

1.11 供配电与照明：供热管网中按一级负荷要求供电的中继泵站及热力站，当主电源电压下降或消失时应投入备用电源，并应采用有延时的自动切换装置。

2 热源厂工程

2.1 设计图纸内容：施工图设计文件应包括

2.1.1 设计说明书；

2.1.2 设计图纸；

2.1.3 主要设备材料表。

2.2 锅炉房的布置：锅炉间出入口的设置应符合下列规定

2.2.1 出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m² 时，其出入口可设 1 个；

2.2.2 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外；

2.2.3 锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。

2.3 燃油系统

2.3.1 地上、半地下贮油罐或贮油罐组区应设置防火堤，防火堤的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定；轻油贮油罐与重油贮油罐不应布置在同一个防火堤内；

2.3.2 燃油锅炉房室内油箱的总容量，重油不应超过 5m³，轻柴油不应超过 1m³；室内油箱及其附属设施应安装在单独的房间内；当

锅炉房总蒸发量大于等于 30t/h，或总热功率大于等于 21MW 时，室内油箱应采用连续进油的自动控制装置；当锅炉房发生火灾事故时，室内油箱应自动停止进油。

2.4 燃气系统：锅炉房点火用的液化气罐应存放在非燃烧体隔开的专用房间内；液化石油气钢瓶应采用天然气化方式，钢瓶的总容积应小于 1m³。

2.5 热水锅炉附属设施：热水锅炉应有防止或减轻因热水系统的循环水泵突然停运后造成锅水汽化和水击的措施。

2.6 锅炉房管道

2.6.1 每台蒸汽（热水）锅炉与蒸汽（热水）母管或分汽（分水）缸之间的锅炉主蒸汽（供水）管上，均应装设 2 个阀门，其中 1 个应紧靠锅炉汽包或过热器（供水集箱）出口，另 1 个宜装在靠近蒸汽（供水）母管处或分汽（分水）缸上；

2.6.2 每台蒸汽锅炉的连续排污管道宜分别接至连续排污膨胀器；在锅炉出口的连续排污管道上，应装设节流阀；在锅炉出口和连续排污膨胀器进口处，应各设 1 个切断阀；2~4 台锅炉宜合设 1 台连续排污膨胀器；连续排污膨胀器上应装设安全阀；

2.6.3 锅炉本体、除氧器和减压减温器上的放汽管、安全阀的排汽管应接至室外安全处，2 个独立安全阀的排汽管不应相连。

2.7 工艺布置

2.7.1 锅炉之间的操作平台宜连通；锅炉房内所有高位布置的辅助设施及监测、控制装置、管道阀门等需操作和维修的场所，应设置方便操作的安全平台扶梯；阀门可设置传动装置引至楼（地）面进行操作；

2.7.2 锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于 2m，并应符合起吊设备操作高度的要求；在锅筒、省煤器及其他发热部位的上方，当不需操作和通行时，其净空高度可为 0.7m。

2.8 汽水管道

2.8.1 每台蒸汽（热水）锅炉与蒸汽（热水）母管或分汽（分水）缸之间的锅炉主蒸汽（供水）管上，均应装设 2 个阀门，其中 1 个应紧靠锅炉汽包或过热器（供水集箱）出口，另 1 个宜装在靠近蒸汽（供水）母管处或分汽（分水）缸上；

2.8.2 蒸汽锅炉房的锅炉给水母管应采用单母管；对常年不间断供汽的锅炉房和给水泵不能并联运行的锅炉房，锅炉给水母管宜采用双母管或采用单元制锅炉给水系统。

2.9 锅炉给水设备：采用非一级电力负荷的锅炉房，在停电后可能会造成锅炉事故时，应采用汽动给水泵为事故备用泵；事故备用泵的流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 20%~40%。

2.10 锅炉烟风系统

2.10.1 锅炉风道、烟道系统的设计，应符合下列规定：

- 1 应使风道、烟道气密性好，附件少和阻力小。
- 2 单台锅炉配置两侧风道或 2 条烟道时，宜对称布置，且使每侧风道或每条烟道的阻力均衡。
- 3 当多台锅炉合用 1 条总烟道时，应保证每台锅炉排烟时互不影响，并应使每台锅炉的通风力均衡；每台锅炉支烟道出口应安装密封可靠的烟道门。
- 4 对烟道和热风道的热膨胀，应采取补偿措施。

5 应在适当位置设置热工和环保等测点。

2.10.2 燃油、燃气和煤粉锅炉的烟道和烟囱的设计，除应符合上述的规定外，尚应符合下列规定：

1 在烟气容易集聚的地方，以及当多台锅炉共用 1 座烟囱或 1 条总烟道时，每台锅炉烟道出口处应装设防爆装置，其位置应有利于泄压；当爆炸气体有可能危及操作人员的安全时，防爆装置上应装设泄压导向管。

2 燃油、燃气锅炉烟囱和烟道应采用钢制或钢筋混凝土构筑，燃气锅炉的烟道和烟囱最低点，应设置水封式冷凝水排水设施。

3 燃油、燃气锅炉不得与使用固体燃料的设备共用烟道和烟囱。

4 水平烟道长度应根据现场情况和烟囱抽力确定，并使燃油、燃气锅炉能维持微正压燃烧的要求。

5 水平烟道宜有 1% 坡向锅炉或排水点的坡度。

6 排烟温度低于烟气露点时，烟道及烟囱内壁应采取响应的防腐措施。

2.11 除尘与脱硫：锅炉房烟气排放系统中采样孔、检测孔的设置应符合国家标准《锅炉大气污染物排放标准》的有关规定，并应设置工作平台。

2.12 保温与防腐

2.12.1 下列情况的热力设备、热力管道、阀门及附件均应保温：

1 外表面温度高于 50℃ 时。

2 外表面温度低于等于 50℃，需要收回热能时。

2.12.2 不需保温或要求散热，且外表面温度高于 60℃ 的裸露设备及管道，在无法采取其他措施防止人身烫伤的部位，在距地面或

工作台面 2.1m 高度以下及工作台面边缘与热表面间的距离小于 0.75m 的范围内，应采取防烫伤的保温措施。防烫伤的保温层厚度应按现行国家标准《工业设备及管道保温绝热工程设计规范》中的表面温度法计算，且保温层外表面温度不得大于 60℃；

2.12.3 设备和管道在敷设保温层前，其表面应清除干净，并应刷防锈漆或防腐涂料；当介质温度高于 120℃ 时。设备和管道的表面宜刷高温防锈漆；

2.12.4 室外布置的热力设备和架空敷设的热力管道，采用玻璃布或不耐腐蚀的材料作保护层时，其表面应刷油漆或防腐涂料；采用薄铝板或镀锌薄铝板作保护层时，其表面可不刷油漆或防腐涂料。

2.13 环境保护

2.13.1 锅炉房燃料的选用应做到合理利用能源和节约能源，并与安全生产、经济效益和环境保护相协调，选用的燃料应有其产地、元素成分分析等资料和相应的燃料供应协议，并应符合下列规定：

1 设在其他建筑物内的锅炉房使用的燃料，应选用燃气或燃油，但不宜选用重油或渣油。

2 燃气锅炉房的备用燃料应根据供热系统的安全性、重要性、燃气供应的保证程度和备用燃料的可能性等因素确定。

2.13.2 锅炉房设计应采取减轻废气、废水、固体废渣和噪声对环境的影响的有效措施，排出的有害物和噪声应符合国家排放标准要求；

2.13.3 锅炉房大气污染物的排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》、《大气污染物综合排放标准》的有关规定；

2.13.4 锅炉房噪声控制应符合现行国家标准《声环境质量标准》的有关规定；

2.13.5 锅炉房噪声对厂界的影响应符合现行国家规范《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定；

2.13.6 锅炉房废水排放应符合现行国家规范《污水综合排放标准》和《地表水环境质量标准》的有关规定，并应符合受纳水系的接纳要求。

2.14 锅炉房防火

2.14.1 锅炉房的消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定；

2.14.2 锅炉房内灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定。

C.7 燃气专业

强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

1 燃气专业

1.1 图纸基本要求

1.1.1 设计压力大于 0.4MPa 部分，主要设备材料表设计参数是否齐全；

1.1.2 设计压力大于 0.4MPa 部分，管道机械强度计算书是否完整准确。

1.2 压力不大于 1.6MPa 的燃气管网设计

1.2.1 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合《城镇燃气设计规范》（现行）中第 6.3.4 条要求；

1.2.2 输送湿燃气的燃气管道，应埋设在土壤冰冻线以下。燃气管道坡向凝水缸的坡度不宜小于 0.003；

1.2.3 地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，并不宜与其他管道或电缆同沟敷设。当需要同沟敷设时，必须采取有效的安全防护措施；

1.2.4 燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道或城镇主要干道时应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.3.9 条要求；

1.2.5 燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。当条件许可时，可利用道路桥梁跨越河流，并应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.3.10 条要求。

1.3 压力大于 1.6MPa 的燃气管网设计

1.3.1 高压燃气管道采用的钢管和管道附件材料应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.4.4 条要求；

1.3.2 所要求的计算或要求应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》的相应规定；

1.3.3 高压燃气管道的布置应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.4.15 条要求；

1.3.4 焊接支管连接口的补强应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.4.17 条规定；

1.3.5 燃气管道附件的设计和选用应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.4.18 条规定。

1.4 液态液化石油气管道

1.4.1 液态液化石油气在管道内的平均流速，应经技术经济比较后确定，可取 0.8m/s ~ 1.4m/s，且不得大于 3m/s；平均输送温度可取管道中心埋深处最冷月的平均地温；

1.4.2 液态液化石油气管道不得在城市道路、公路和高速公路路

面下敷设（交叉穿越管道除外）。管道埋设深度应根据管道所经地段的冻土深度、地面载荷、地形和地质条件、地下水深度、管道稳定性要求及管线穿过地区的等级综合确定。管道埋设的最小覆土深度应符合《液化石油气供应工程设计规范》中第 4.3.2 条规定；

1.4.3 埋地管道穿越铁路、公路时，除应符合国家现行标准的有关规定外，尚应符合《液化石油气供应工程设计规范》中第 4.3.4 条规定；

1.4.4 埋地液态液化石油气管道与建筑或相邻管道等之间的水平净距、垂直净距不应小于《液化石油气供应工程设计规范》中第 4.3.8 条规定。

1.5 储配站、门站

1.5.1 当燃气无臭味或臭味不足时，门站或储配站内应设置加臭装置。加臭量应符合《城镇燃气设计规范》中第 3.2.3 条的有关规定；

1.5.2 门站和储配站的工艺设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.5.7 条要求。

1.6 调压站（箱、柜）与调压装置

1.6.1 调压装置的设置应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.2 条要求；

1.6.2 地上调压箱和调压柜的设置应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.4 条要求；

1.6.3 地下调压箱的设置应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.5 条要求；

1.6.4 调压箱（柜）或调压站的噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》的规定。

1.7 压缩天然气 (CNG) 加气站、储配站

1.7.1 天然气储配站、压缩天然气汽车加气站与压缩天然气加气站、压缩天然气储配站合建时，合建站的等级应根据总储气量按《压缩天然气供应站设计规范》中第 3.0.10 条的规定划分；

1.7.2 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内气瓶车固定车位与站外建（构）筑物的防火间距不应小于《压缩天然气供应站设计规范》中第 4.2.2 条的规定；

1.7.3 压缩天然气瓶组供气站内的气瓶组应设置在固定地点。气瓶组、天然气放散管口及调压装置与站外建（构）筑物的防火间距不应小于《压缩天然气供应站设计规范》中第 4.2.6 条的规定；

1.7.4 当进站天然气的硫化氢含量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》的规定时，应对进入生产压缩天然气环节的天然气进行脱硫。脱硫系统设计应符合《压缩天然气供应站设计规范》中第 6.2.12 条规定；

1.7.5 压缩机室的工艺设计应符合《压缩天然气供应站设计规范》中第 6.2.16 条规定；

1.7.6 压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀，并应符合《压缩天然气供应站设计规范》中第 6.2.7 条规定。

1.8 液化石油气储存站、供应站

1.8.1 液化石油气供应站与压缩天然气供应站合建时，应符合《液化石油气供应工程设计规范》中第 3.0.14 条规定；

1.8.2 液化石油气储存站、储配站和灌装站站总平面应分区布置，并应分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。

1.9 液化天然气气化站

1.9.1 液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建（构）筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m；

1.9.2 液化天然气气化后向城镇管网供应的天然气应进行加臭，加臭量应符合《城镇燃气设计规范》中第 3.2.3 条的规定；

1.9.3 液态天然气管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀，放散气体宜集中放散；

1.9.4 液化天然气储罐安全阀的设置应符合《城镇燃气设计规范》中第 9.4.11 条要求。

1.10 液化天然气气瓶组气化站

1.10.1 液化天然气瓶组气化站采用气瓶组作为储存及供气设施，应符合《城镇燃气设计规范》中第 9.3.1 条要求；

1.10.2 设置在露天（罩棚下）的空温式气化器与气瓶组的间距应满足操作的要求，与明火、散发火花地点或其他建（构）筑物的防火间距应符合《城镇燃气设计规范》中第 9.3.2 条气瓶总容积小于或等于一档的规定。

2 建筑专业

2.1 设计说明基本内容

2.1.1 工程概况：建筑等级、设计使用年限、抗震设防烈度、结构类型、建筑面积、建筑层数与高度；

2.1.2 节能设计：严寒和寒冷地区公共建筑应说明建筑物的体型系数及主要部位围护结构材料做法、传热系数等；夏热冬冷和夏

热冬暖地区公共建筑应说明建筑物的体型系数及主要部位围护结构材料做法、传热系数等；

2.1.3 防水设计：地下工程防水等级及设防要求、选用防水卷材火涂料材质及厚度、变形缝构造及其他截水、排水措施；

2.1.4 建筑防火：建筑物火灾危险性类别，耐火等级；防火分区及安全疏散；消防设施及措施：如墙体、金属承重构件、幕墙、管井、防火门、防火卷帘、消防电梯、消防水池、消防泵房及消防控制中心的位置、构造与防火处理等；

2.1.5 人防工程：人防工程所在部位、防护等级、平战用途、防护面积、室内外出入口及进、排风口的布置。

2.2 图纸基本要求

2.2.1 总平面图标示建设用地范围、道路及建筑红线位置、用地及四邻有关地形、地物、周边市政道路的控制标高。明确新建工程（包括隐蔽工程）的位置及室内外设计标高、场地道路、广场、停车位置及地面雨水排除方向；

2.2.2 平立剖图纸完整、表达准确。其中屋顶平面应包含以下内容：屋面检修门、管沟、设备基座及变形缝构造；屋面排水设计、落水口构造及雨水管选型等；

2.2.3 关键部位的节点、大样不能遗漏，如电梯、楼梯、汽车坡道、墙身、门窗等。图中楼梯、上人屋面、中庭回廊、低窗等安全防护措施应交代清楚；

2.2.4 建筑物中留待专业设计完善的变配电室、锅炉房、热交换间、水处理间及餐饮设施等，应提供合理组织流程条件和必要的辅助措施。

2.3 厂站布置总图

2.3.1 门站、储配站总图布置

1 甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐和可燃材料堆垛，与架空电力线的最近水平距离应符合现行《建筑设计防火规范》（现行）中第 10.2.1 条的规定；

2 门站和储配站站址选择应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.5.2 条要求。

2.3.2 调压站总图布置：地上调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.12 条要求。

2.3.3 压缩天然气供应站总图布置：

1 甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐和可燃材料堆垛，与架空电力线的最近水平距离应符合《建筑设计防火规范》中第 10.2.1 条的规定；

2 天然气储配站、压缩天然气汽车加气站与压缩天然气加气站、压缩天然气储配站合建时，合建站的等级应根据总储气量按《压缩天然气供应站设计规范》中第 3.0.10 条的规定划分；

3 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内气瓶车固定车位与站外建（构）筑物的防火间距不应小于《压缩天然气供应站设计规范》中第 4.2.2 条的规定；

4 压缩天然气瓶组供气站内的气瓶组应设置在固定地点。气瓶组、天然气放散管口及调压装置与站外建（构）筑物的防火间距不应小于《压缩天然气供应站设计规范》中第 4.2.6 条的规定。

2.3.4 液化石油气供应站总图布置：

1 I 级瓶装液化石油气供应站的四周宜设置不燃性实体围墙，

但面向出入口一侧可设置不燃性非实体围墙。II级瓶装液化石油气供应站的四周宜设置不燃性实体围墙，或下部实体部分高度不低于0.6m的围墙；

2 液化石油气储存站、储配站和灌装站站内总平面应分区布置，并应分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧；

3 液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于2m的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙；

4 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应各至少设置1个对外出入口；当液化石油气储罐总容积大于1000m³时，生产区应至少设置2个对外出入口，且其间距不应小于50m。对外出入口的设置应便于通行和紧急事故时人员的疏散，宽度均不应小于4m；

5 液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区应设置环形消防车道；当储罐总容积小于500m³时，可设置尽头式消防车道和回车场，且回车场的面积不应小于12m×12m。消防车道宽度不应小于4m；

6 液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置专用卸车或充装场地，并应配置车辆固定装置；

7 灌瓶间的钢瓶装卸平台前应设置汽车回车场；

8 全压力式储罐与站外建筑、堆场的防火间距不应小于《液化石油气供应工程设计规范》中第5.2.8条的规定。半冷冻式储罐与站外建筑、堆场的防火间距可按《液化石油气供应工程设计规

范》中第 5.2.8 条的规定执行。

2.3.5 液化天然气供应站总图布置：

1 液化天然气气化站内总平面应分区布置，即分为生产区（包括储罐区、气化及调压等装置区）和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。液化天然气气化站应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙；

2 液化天然气气化站生产区应设置消防车道，车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场；

3 液化天然气气化站的生产区和辅助区至少应各设 1 个对外出入口。当液化天然气储罐总容积超过 1000m³ 时，生产区应设置 2 个对外出入口，其间距不应小于 30m；

4 液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建（构）筑物 2m 以上，且距地面不得小 10m；

5 设置在露天（罩棚下）的空温式气化器与气瓶组的间距应满足操作的要求，与明火、散发火花地点或其他建（构）筑物的防火间距应符合《城镇燃气设计规范》中第 9.3.2 条气瓶总容积小于或等于 2m³ 一档的规定；

6 瓶组气化站的四周宜设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。

2.4 厂站建（构）筑物、防火、防爆设计

2.4.1 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压

设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m^2 。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施；

2.4.2 有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与其他部位分隔；

2.4.3 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m ；

2.4.4 地上调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.12 条要求；

2.4.5 地下调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.14 条要求；

2.4.6 设有液化天然气工艺设备的建（构）筑物应有良好的通风措施。通风量按房屋全部容积每小时换气次数不应小于 6 次。在蒸发气体比空气重的地方，应在蒸发气体聚集最低部位设置通风口；

2.4.7 符合《建筑内部装修设计防火规范》中第 4 特殊场所相关要求。

2.5 地下工程建筑设计

2.5.1 符合《地下工程防水技术规范》中第 4.3 条卷材防水层相关要求；

2.5.2 地下调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.14 条要求；

2.6 厂站建（构）筑物建筑设计：燃气工程厂站各类建筑物的建

筑专业审查内容尚应参照《建筑工程施工图设计文件审查要点》的相应内容执行。

2.7 节能及环境保护：燃气工程厂站各类建筑物的建筑节能审查内容尚应参照《建筑工程施工图设计文件审查要点》的相应内容执行。

3 结构专业

3.1 设计说明基本内容

3.1.1 当采用计算机程序计算时，应注明所采用的计算程序名称、代号、版本及编制单位，该程序必须经过鉴定。计算输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本工程的实际情况；

3.1.2 所有计算程序计算结果，应经分析判断确认其合理有效后方可用于工程设计。如计算结果不能满足规范要求时应做必要的调整，当确有依据可不调整时，应说明其理由。

3.2 抗震设计

3.2.1 燃气建筑中，20 万人口以上城镇、县及县级市的主要燃气厂的主厂房、储气罐、加压泵房和压缩间、调度楼及相应的超高压和高压调压间、高压和次高压输配气管道等主要设施，抗震设防类别应划为重点设防类；

3.2.2 未经处理的液化土层一般不宜作为天然地基的持力层。对地基的抗液化处理措施，应根据建（构）筑物和管道工程的使用功能、地基的液化等级，按《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》中表 4.3.6 的规定选择采用；

3.2.3 厂站建（构）筑物或地下管道旁古河道、现代河滨、海滨、自然或人工坡边建造，当地基内存在液化等级为中等或严重的液

化土层时，宜避让至距常时水线 150m 以外，否则应对地基做有效的抗滑加固处理，并应通过抗滑动验算；

3.2.4 存在液化土层的桩基，桩的箍筋间距应加密，宜与桩顶部相同，加密范围应自桩顶至液化土层下界面以下 2 倍桩径处；在此范围内，桩的纵向钢筋亦应与桩顶保持一致。

4 通风专业

4.1 调压站（箱、柜）与调压装置：地上调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.12 条要求。

4.2 液化天然气气化站：设有液化天然气工艺设备的建（构）筑物应有良好的通风措施。通风量按房屋全部容积每小时换气次数不应小于 6 次。在蒸发气体比空气重的地方，应在蒸发气体聚集最低部位设置通风口。

5 给水排水专业

5.1 消防给水和灭火设施设计

5.1.1 液化天然气气化站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，其消防水量应按储罐区一次消防用水量确定。液化天然气储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算，其设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 9.5.1 条要求；

5.1.2 液化天然气立式储罐固定喷淋装置应在罐体上部和罐顶均匀分布；

5.1.3 消防水池的容量应按火灾连续时间 6h 计算确定。但总容积小于 220m³ 且单罐容积小于或等于 50m³ 的储罐或储罐区，消防水池的容量应按火灾连续时间 3h 计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时，其容量可减去火灾连续时间内的补水量；

5.1.4 站内具有火灾和爆炸危险的建（构）筑物、液化天然气储罐和工艺装置区应设置小型干粉灭火器，其设置数量除应符合《城镇燃气设计规范》中表 9.5.6 的规定外，还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的规定；

5.1.5 当保护对象为甲、乙、丙类液体和可燃气体储罐时，水雾喷头与保护储罐外壁之间的距离不应大于 0.7m；

5.1.6 当保护对象为球罐时，水雾喷头的布置尚应符合《水喷雾灭火系统技术规范》中第 3.2.7 条规定。

C.8 附属专业

本导则中附属专业为电气、结构专业，其余附属专业可参见“山西省房屋建筑和市政工程勘察设计质量管控实施导则（房屋建筑设计）”。强制性条文执行现行工程建设标准中的所有强制性条文。

C.8.1 电气专业

1 道路、桥梁工程

1.1 城市道路应设置人工照明设施。

1.2 机动车道照明应按快速路与主干路、次干路、支路分为三级。人行道照明应按交通流量分为四级。

1.3 机动车道、交会区、人行道照明标准值应符合现行国家标准《城市道路照明设计标准》的规定。

1.4 配置高强度气体放电灯的密闭式道路照明灯具，光源腔的防护等级不应低于 IP54。环境污染严重、维护困难的道路和场所，光源腔的防护等级不应低于 IP65。灯具电气腔的防护等级不应低

于 IP43。

1.5 城市道路照明电力负荷应为三级负荷，城市中的重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段的照明可为二级负荷。不同等级负荷的供电要求应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》的规定。

1.6 道路照明供配电系统的设计应符合下列规定

1.6.1 供电网络设计应符合规划的要求。宜采用路灯专用变压器供电。变压器和照明配电箱宜设置在靠近照明负荷中心并便于操作维护的位置；

1.6.2 变压器应选用结线组别为 D，yn11 的三相配电变压器，并应正确选择变压比和电压分接头；

1.6.3 变压器应在最佳经济运行区运行，双绕组变压器的平均负载系数上限宜为 0.75，下限宜为 1.33β_{2jz}，且不宜小于 0.3；

1.6.4 宜使三相负荷平衡。最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。道路照明配电系统应具有短路保护和过负荷保护，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》的要求。各单相回路应单独进行控制和保护。每个灯具应设有单独保护装置，该保护装置宜设置在路灯检修门处。

1.7 对安装高度在 15m 以上或其他安装在高耸构筑物上的照明装置，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的规定配置避雷装置。

1.8 道路照明配电系统的接地形式应采用 TT 系统或 TN-S 系统，并应符合现行国家标准《低压配电设计规范》的相关规定。当采

用剩余电流保护装置时，还应满足现行国家标准《剩余电流动作保护装置安装和运行》的相关要求。

1.9 电缆直埋或在保护管中不得有接头。

1.10 铝合金电缆与断路器连接或 T 接分支时，应选用适配的铜铝过渡端子（接头）连接。若铜铝过渡端子尺寸与断路器不匹配时，可采用镀锡转接铜排连接。

1.11 金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱等的外露可导电部分均应与保护导体相连接。接地应符合国家现行相关标准的规定。在满足接地电阻要求的情况下，应利用路灯基础钢筋等自然接地体。

1.12 金属电缆保护导管不应作为保护接地导体。

1.13 道路照明供电线路的人孔井盖及手孔井盖、照明灯杆的检修门及路灯户外配电箱，均应设置需使用专用工具开启的闭锁装置。

1.14 灯杆距离 10kV 及以上架空线路距离应满足《66kV 及以下架空电力线路设计规范》、《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》的相关要求。

1.15 当道路照明采用集中遥控系统时，远动终端应具有在通信中断的情况下自带开关路灯的控制功能和手动应急控制功能。

1.16 对于设置连续照明的常规路段，机动车道的照明功率密度限值应符合《城市道路照明设计标准》的规定。当设计照度高于表中的照度值时，照明功率密度（LPD）值不得相应增加。

1.17 照明器材的选择应符合下列规定：

1.17.1 光源及镇流器的能效指标应符合国家现行有关能效标准的要求；

1.17.2 选择灯具时，在满足灯具国家现行相关标准以及光强分布和眩光限制要求的前提下，采用传统光源的常规道路照明灯具效率不得低于 70%；泛光灯效率不得低于 65%。

1.18 采用双光源灯具照明的道路，可通过在深夜关闭一只光源的方法降低路面照明水平。中小城市中的道路可采用关闭不超过半数灯具的方法来降低路面照明水平，且不应同时关闭沿道路纵向相邻的两盏灯具。

1.19 桥梁防雷设计，应优先利用其自然构件（例如，互联钢筋、金属钢架、金属体等）作为外部防雷装置，当无法利用其自然构件的，应专门设置防雷装置进行防雷保护。

1.20 桥梁的金属构件之间应进行等电位连接，并应符合《建筑物防雷设计规范》和《桥梁防雷技术规范》中等电位连接的规定。

1.21 应利用桥墩基础、桥台基础内的钢构体或钢筋混凝土内钢筋作为防雷接地装置，主桥各桥墩接地电阻不宜大于 10Ω 。当接地电阻大于 10Ω 时，高土壤电阻率地区可参照《建筑物防雷设计规范》，通过扩大接地装置所包围面积的方法，使防雷接地电阻达到要求。

1.22 斜拉桥、悬索桥索塔顶部应设置防雷装置，并按航空管理规定设置航空障碍标志灯。

1.23 桥上或地下通道内的管线敷设应符合下列规定：

1.23.1 不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电缆、热力管、给水管、电压不高于 10kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 燃气管必须采取有效的安全防护措施；

1.23.2 严禁在地下通道内敷设电压高于 10kV 配电电缆、燃气管及其他可燃、有毒或腐蚀性液、气体管；

1.23.3 电力电缆与燃气管道不得布置在同一侧。

1.24 桥上照明及地下通道照明不应低于两端道路的照明标准。道路照明标准应符合现行行业标准《城市道路设计规范》、《城市道路照明设计标准》的规定。大型桥梁及长度较长的地下通道照明应进行专门设计。

1.25 桥上应设置照明灯杆。根据人行道宽度及桥面照度要求，灯杆宜设置在人行道外侧栏杆处；当人行道较宽时，灯杆可设置在人行道内侧或分隔带中，杆座边缘距车行道路面的净距不应小于 0.25m。

1.26 当采用金属杆的照明灯杆时，应有可靠接地装置。

2 隧道工程

2.1 电气

2.1.1 一、二类隧道的消防用电应按一级负荷要求供电；三类隧道的消防用电应按二级负荷要求供电；

2.1.2 两回线路供电的隧道，应采用同级电压供电，当一回路中断供电时，另一回路应能满足全部一级及二级负荷用电要求；

2.1.3 变电所不应设置在经常积水场所的正下方，也不宜设在其相贴邻的地方。变电所不应设在地势低洼和可能积水的场所；

2.1.4 消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电；

2.1.5 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求；

2.1.6 消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置；

2.1.7 水泵控制柜、风机控制柜等消防电气控制装置不应采用变频启动方式；

2.1.8 城市地下道路照明应由入口段照明、过渡段照明、中间段照明、出口段照明、洞外引道段照明、洞口接近段减光设施以及应急照明组成。对双向交通可不设出口段照明；

2.1.9 城市地下道路分合流端照明的平均亮度应比主线基本路段高 50% ~ 100%；

2.1.10 城市地下道路的供配电系统和弱电系统的接地和防雷技术设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的规定；

2.1.11 电缆线槽应与其他管道分开敷设。当设置 10kV 的高压电缆时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火分隔体与其他区域分隔；

2.1.12 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合以下规定：

- 1 明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施；当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时，可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷；

- 2 暗敷时，应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm；

3 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内；确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时，应分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

2.2 火灾自动报警

2.2.1 隧道入口外 100m ~ 150m 处，应设置隧道内发生火灾时能提示车辆禁入隧道的警报信号装置；

2.2.2 一、二类隧道应设置火灾自动报警系统，通行机动车的三类隧道宜设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统的设置应符合下列规定：

1 应设置火灾自动探测装置；

2 隧道出入口和隧道内每隔 100m ~ 150m 处，应设置报警电话和报警按钮；

3 应设置火灾应急广播或应每隔 100m ~ 150m 处设置发光警报装置。

2.2.3 隧道用电缆通道和主要设备用房内应设置火灾自动报警系统；

2.2.4 对于可能产生屏蔽的隧道，应设置无线通信等保证灭火时通信联络畅通的设施；

2.2.5 封闭段长度超过 1000m 的隧道宜设置消防控制室。隧道内火灾自动报警系统的设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》的规定。

3 厂站工程

3.1 一般规定

3.1.1 总体要求

- 1 电源和供电系统应满足工艺设施连续、安全运行的要求；
- 2 工艺设施应具有安全的电气和电磁环境，所采用的机电设备不应应对周边电气和电磁环境的安全和稳定构成损害；
- 3 机电设备的电气控制装置应能够提供基本的、独立的运行保护和操作保护功能；
- 4 电气设备的工作环境应满足其长期安全稳定运行和进行常规维护的要求；
- 5 爆炸性环境应满足现行国家规范《爆炸危险环境电力装置设计规范》的有关规定；
- 6 厂站构筑物和机电设备应按国家现行相关标准的规定采取防雷保护措施；
- 7 厂站系统配套设置的检测仪表应满足工艺的要求；
- 8 检测与控制设计应根据工程规模、工艺流程特点、构筑物组成、生产管理运行要求等确定；
- 9 自动化仪表及控制系统应保证控制系统安全可靠，且应便于运行，节约成本，改善劳动条件；
- 10 计算机控制管理系统应满足企业生产经营的现代化科学管理要求，宜兼顾现有、新建及规划发展的要求。

3.1.2 电气

1 电源及供电系统

1) 供电系统的电压等级和容量应根据工艺设备、建筑设备的装机容量和运行情况，结合当地供电网络现状和发展规划等因素综合考虑确定；

2) 一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一

电源不应同时受到损坏;

3) 一级负荷中特别重要的负荷供电, 应符合下列要求:

a 除应由双重电源供电外, 尚应增设应急电源, 并严禁将其他负荷接入应急供电系统;

b 设备的供电电源的切换时间, 应满足设备允许中断供电的要求。

4) 应急电源与正常电源之间, 应采取防止并列运行的措施。当有特殊要求, 应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时, 应采取安全运行的措施。备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

2 变电所及电气设备机房

1) 变电所的主接线应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》和《35kV~110kV 变电站设计规范》的有关规定;

2) 变电所的所址应根据下列要求, 经技术经济等因素综合分析和比较后确定 :

a 宜接近负荷中心;

b 宜接近电源侧;

c 应方便进出线;

d 应方便设备运输;

e 不应设在有剧烈振动或高温的场所;

f 不宜设在多尘或有腐蚀性物质的场所, 当无法远离时, 不应设在污染源盛行风向的下风侧, 或应采取有效的防护措施;

g 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处, 也不宜设在与上述场所相贴邻的地方, 当贴邻时, 相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理;

h 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，变电所的所址应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定；

i 不应设在地势低洼和可能积水的场所；

j 不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方或与其贴邻的场所，当需要设在上述场所时，应采取防电磁干扰的措施。

3) 设在地下构筑物内的变电所应符合下列规定：

a 应布置在地下一层，宜抬高布置；

b 宜布置在通道附近，并应设置设备运输通道；

c 应根据工作环境要求设置通风、除湿或空气调节设备。

4) 设于地下的电气设备机房应能够防止水淹；

5) 向频繁操作的高压用电设备供电时，如果采用断路器兼做操作和保护电器，断路器应具有频繁操作性能，也宜采用高压限流熔断器和真空接触器的组合方式。

3 电力拖动与控制

1) 机电设备的电气控制装置应能够提供基本的、独立的运行保护和操作保护功能；

2) 为了限制电压波动在合理的范围内，对冲击性低压负荷宜采取下列措施：

a 采用专线供电；

b 与其他负荷共用配电线路时，宜降低配电线路阻抗；

c 较大功率的冲击性负荷、冲击性负荷群与对电压波动敏感的负荷，宜由不同变压器供电；

d 采用动态无功补偿装置或动态电压调节装置。

3) 电动机的控制按钮或控制开关宜装设在电动机附件便于操作和观察的位置。需在不能观察电动机或机械装置运转的地点进行控制时,应在控制点装设指示电动机工作状态的灯光信号或指示仪表;

4) 自动或联动控制的电动机应有手动控制和解除自动或联动控制的措施;远程控制的电动机应有就地控制和解除远程控制的措施;

5) 设备突然启动可能危及周围人员安全时,应在设备近旁装设预告信号和应急断电控制开关或自锁式停止按钮;

6) 现场设备控制箱应设置运行状态指示和手动操作按钮,具有远程功能时应设置本地/远程控制选择开关;

7) 供配电系统实施远程操作时,应具有硬件和软件的联锁保护。供配电系统设备应能够提供完整的基本操作保护和联锁,拒绝任何不满足基本操作保护和联锁条件的上位操作;

8) 当反转会引起危险时,反接制动的电动机应采取防止制动終了时反转的措施;

9) 电动机旋转方向的错误将危及人员和设备安全时,应采取防止电动机倒相造成旋转方向错误的措施;

10) 存在或可能积聚毒性、爆炸性、腐蚀性气体的场所,应设置连续的监测和报警装置,该场所的通风、防护、照明设备应在安全位置进行控制;

4 无功功率补偿与谐波治理

1) 当用电设备为感性负荷且自然功率因数达不到要求时,应

设置并联电容器补偿无功功率；

2) 无功功率补偿应符合就地平衡的原则。补偿方式应安全可靠、节省投资、便于管理；

3) 低压设备的无功功率应在低压侧由低压电容器补偿，高压设备的无功功率宜在高压侧由高压电容器补偿；

4) 并联电容器及其连接导体应满足所在环境内正常状态、过电压状态和短路状态的运行要求；

5) 配电系统应采取抑制谐波的措施，当配电系统高次谐波超过规定值时，宜设置谐波治理装置，消除谐波对电气系统的影响；治理后的谐波应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》的有关规定。

5 继电保护及电测量

1) 继电保护方式应按供电部门核准的供电方案结合短路电流计算确定，并应符合下列规定：

a 各类型继电保护设置原则应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》的有关规定；

b 继电保护装置应可靠，同时满足选择性、灵敏性和速动性的要求；

c 对电力变压器、电动机、电力电容器、母线、架空线或电缆线路、母线分段断路器及联络断路器、电源进线等设备应配置继电保护装置；

d 继电保护装置宜采用具有数字通信接口的智能综合保护装置。

2) 电测量装置应能正确反映电力装置运行工况的电气参数和

绝缘状况。直接式仪表测量中配置的电测量装置，应满足相应一次回路动热稳定的要求；

3) 电能计量装置应满足发电、供电、用电的准确计量的要求，并应符合现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》的规定。

6 电气设备选型及布置

1) 电气系统及其设备应能安全、可靠、高效、稳定运行，应便于使用和维护；

2) 电气系统应采用节能环保型设备，在安装、运行和维护过程中均不得对工作人员的健康或周边环境造成危害；

3) 机电设施应具有安全的电气和电磁环境，所采用的机电设备不应应对周边电气和电磁环境的安全和稳定构成损害；

4) 电气设备的选型及工作环境应满足其长期安全稳定运行和进行常规维护的要求；

5) 电动机的类型应满足机械设备的启动、制动、运行和控制要求，额定功率应与机械设备的输入功率相匹配。电动机的结构形式、冷却方式、绝缘等级、允许的海拔高度等应符合工作环境要求；

6) 布置在含腐蚀性气体环境的电气设备，其防腐等级应根据腐蚀环境分类选用；

7) 安装于潮湿环境的电气设备应采取防潮防凝露措施。设于地下环境控制的电气设备应采取严格的防潮防凝露措施；

8) 在爆炸危险环境中，电气与自动化系统的设计及所使用电气设备的保护等级（EPL）应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》的有关规定。

7 导线、电缆的选择与敷设

1) 配电电缆和控制电缆的绝缘电压不得低于工作电压，并应满足运行中或故障时的暂态和工频过电压作用的要求；

2) 下列情况下应采用铜芯电缆：

a 电动机励磁、重要电源、移动式电气设备的配电回路；

b 振动、爆炸危险环境或对铝有腐蚀作用的工作环境；

c 火灾时需要持续供电的回路；

d 控制、保护等二次回路；

e 其他需要高可靠供电的回路；

f 其他采用铝芯电缆不利于电气安全的地方。

3) 直埋敷设电缆的外护层选择应符合下列规定：

a 电缆承受较大压力或有机械损伤危险时，应有加强层或钢带铠装；

b 在流砂层、回填土层等可能出现位移的土壤中，应有钢丝铠装；

c 白蚁严重危害地区用的挤塑电缆，应选用较高硬度的外护层，也可在普通外护层上包裹较高硬度的薄外护层，其材质可采用尼龙或特种聚烯烃共聚物，也可采用金属套或钢带铠装；

d 地下水位较高的地区，应选用聚乙烯外护层；

e 除上述情况外，可选用不含铠装的外护层。

4) 消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电；

5) 在潮湿、含化学腐蚀环境或易受水浸泡的电缆，其金属层、加强层、铠装上应有聚乙烯外护层，水中电缆的粗钢丝铠装应有

挤塑外护层；

6) 电缆敷设的路径选择应符合下列规定：

a 应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；

b 满足安全要求的条件下，应力求电缆路径最短；

c 应便于敷设和维护；

d 应避免开将要挖掘施工的场所；

e 电缆与其他管线的间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》的有关规定。

7) 同一通道内电缆数量较多时，若在同一侧的多层支架上敷设，应符合下列规定：

a 宜按电压等级由高至低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通信电缆“由上而下”的顺序排列；当水平通道中含有 35kV 以上高压电缆，或为满足引入柜盘的电缆符合允许弯曲半径要求时，宜按“由下而上”的顺序排列；在同一工程中或电缆通道延伸于不同工程的情况，均应按相同的上下排列顺序配置；

b 支架层数受通道空间限制时，35kV 及以下的相邻电压级电力电缆可排列于同一层支架；少量 1kV 及以下电力电缆在采取防火分隔和有效抗干扰措施后，也可与强电控制、信号电缆配置在同一层支架上；

c 同一重要回路的工作与备用电缆应配置在不同层或不同侧的支架上，并应实行防火分隔。

8) 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越；

9) 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要，其敷设应符合

合下列规定:

a 明敷时(包括敷设在吊顶内),应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护,金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施;当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时,可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护;当采用矿物绝缘类不燃性电缆时,可直接明敷;

b 暗敷时,应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm;

c 消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内;确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时,应分别布置在电缆井、沟的两侧,且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

8 照明

1) 工作场所和主要道路应设置照明,需要继续工作或安全撤离人员的场所应设置应急照明;

2) 应急照明应包括备用照明、安全照明和疏散照明;

3) 各工作场所照度、功率密度值应符合《建筑照明设计标准》相关要求;

4) 工作照明灯具选型应符合下列规定:

a 正常环境中宜采用开启型灯具;

b 潮湿环境中应采用防潮型灯具或带防水灯头的开启型灯具;

c 应便于检修和更换光源;

d 含腐蚀性气体的环境应采用防腐型灯具。

5) 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时,应采取隔热、散热

等防火措施；

a 卤钨灯和额定功率不小于 100W 的白炽灯泡的吸顶灯、槽灯、嵌入式灯，其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护；

b 额定功率不小于 60W 的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯（包括电感镇流器）等，不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

6) 可燃材料仓库内宜使用低温照明灯具，并应对灯具的发热部件采取隔热等防火措施，不应使用卤钨灯等高温照明灯具。配电箱及开关应设置在仓库外；

7) 在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装；

8) 消防应急照明灯具应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》及《消防应急照明和疏散指示系统》的有关规定。

9 防雷与接地

1) 构筑物 and 机电设备应按国家现行标准《建筑物防雷设计规范》的规定采取防雷保护措施；

2) 所有进出防雷保护区的金属线路应加装防雷保护器。所有的保护器都应可靠接地；

3) 电气与自动化系统应设有工作接地、保护接地和防雷接地。防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值应按接入设备中要求的最

小值确定；

4) 当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统；

5) 下列装置的金属外壳或外露导电部件应接地：

a 变压器、电机、手握式及移动式电器；

b 屋内、屋外配电装置金属构架、钢筋混凝土构架等；

c 配电屏，控制屏、台，仪表盘（箱）的框架；

d 电缆的金属外皮及电缆的接线盒、终端盒；

e 配电线路的金属保护架、保护管、电缆支架、电缆桥架、母线槽。

6) 盛水构筑物上所有可触及的导电部件和构筑物内部钢筋等都应作等电位连接，并应可靠接地；

7) 各电气设备的接地线应直接连接到接地干线上，严禁将设备的接地线串联接地。

3.1.3 仪表自控

1 系统功能

1) 自动化运行控制系统接受区域监控中心的远程控制时，应具有通信、数据采集及上报等功能，能够按区域监控中心的要求控制设备运行；

2) 对可能产生有毒、有害、易燃、易爆气体的场所，自动控制系统应具有检测和阈值报警的功能，能启动应急处置系统；

3) 自动控制系统应能对监控对象的运行情况进行在线监测及诊断，并记入相应的数据库；应能对设备的管理、维护、保养和故障处理提出建议；

4) 运行参数或设备出现异常时, 自动控制系统应立即响应, 发出声和光的报警提示信号。声报警可在人工确认后消除, 光报警在运行参数或设备恢复正常时应自动消除。

2 运行监视和控制内容

1) 自动化运行控制系统应能够监视与控制全部工艺过程及其相关设备运行, 能够监视供电系统设备的运行;

2) 数据采集和监控系统应根据规模、控制和节能要求配置, 并应能实现自动化控制和现代化管理;

3) 应有自控系统故障时手动紧急切换装置。应能保证自控系统故障时, 在电动情况下工艺设备正常运行;

4) 对可能产生有毒、有害、易燃、易爆气体的场所, 自动控制系统应具有检测和阈值报警的功能, 应启动应急处置系统;

5) 有毒有害气体在线监测应满足现行国家规范《工作场所有害因素职业接触限值》、《密闭空间作业职业危害防护规范》相关要求。

3 设备配置

1) 计算机、控制器及其软件系统应采用标准的接口和开放的通信协议;

2) 控制室及控制设备机房应设置在环境良好、交通便捷的位置, 远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或储存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所, 远离水灾火灾隐患区域, 远离强振源、强噪声源和强电磁场干扰源。

4 防雷与接地

1) 弱电系统设备的防雷与接地应符合现行国家标准《建筑物

《电子信息系统防雷技术规范》的有关规定；

2) 建筑物电子信息系统应根据需要保护的设备数量、类型、重要性、耐冲击电压额定值及所要求的电磁场环境等情况选择下列雷电电磁脉冲的防护措施：

- a 等电位连接和接地；
- b 电磁屏蔽；
- c 合理布线；
- d 配合的浪涌保护器防护。

3) 需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施；

4) 自动控制系统的工作接地与低压供电系统的保护接地宜采用联合接地方式，接地电阻不应大于 1Ω ；

5) 本安线路、本安型仪表应可靠接地。本安型仪表系统的接地宜采用独立的接地极或接至信号回路的接地极上。

3.2 给水工程

3.2.1 电气

1 给水泵房用电负荷分级应符合下列规定：

- 1) 一、二类城市的主要泵房应采用一级负荷；
- 2) 一、二类城市的非主要泵房及三类城市的配水泵房可采用二级负荷；
- 3) 当不能满足要求时，应设置备用动力设施。

2 一、二类城市主要水厂的供电应采用一级负荷。一、二类城市非主要水厂及三类城市的水厂可采用二级负荷。当不能满足时，应设置备用动力设施；

- 3 装卸氨瓶区域内的电气设备应设置防爆型电气装置；
- 4 在设有臭氧发生器的建筑内，其用电设备必须采用防爆型；
- 5 加氯（氨）间照明和通风设备应设置室外开关。

3.2.2 仪表自控

1 数据采集和监控系统应根据规模、控制和节能要求配置，并应能实现取水、输水、水处理过程及配水的自动化控制和现代化管理；

2 地下给水泵站设施的工作场所需设置环境监测和控制系统；

3 加氯（氨）间和氯（氨）库应设置泄漏检测仪和报警设施，检测仪应设低、高检测极限；

4 配水管网检测应纳入城市供水调度与水质监测系统。

3.2.3 安全和技术防范部分

1 城镇给水泵站和给水处理厂应采取自动监视和报警等技术防范和安全保障措施；

2 给水处理厂和无人值守的给水泵站应设置视频监控系统，有人值守的给水泵站宜按管理要求设置视频监控系统；

3 给水泵站和给水处理厂的视频监控系统应兼顾生产管理和安防监控的功能，应符合现行国家标准《工业电视系统工程设计规范》和《视频安防监控系统工程设计规范》的有关规定；

4 设有围栏的泵站或给水处理厂应设置周界防护与报警系统。报警信息应在值班室/门卫室进行显示和提示；

5 周界防护与报警系统应能与视频监控系统联动，并预留与当地安防联网系统的报警信号接口；

6 入侵报警系统安全性设计除应符合现行国家标准《安全防

范工程技术规范》的相关规定外，尚应符合系统供电暂时中断，恢复供电后，系统应不需设置即能恢复原有工作状态的规定；

7 泵站和给水处理厂可根据管理需求设置门禁系统。门禁设置范围应包括主要出入口通道、重要设备机房和主要管理用房；

8 出入口控制系统不应禁止由其他紧急系统（如火灾等）授权自由出入的功能。系统必须满足紧急逃生时人员疏散的相关要求。当通向疏散通道方向为防护面时，系统必须与火灾报警系统及其他紧急疏散系统联动，当发生火警或需紧急疏散时，人员应能不用进行凭证识读操作即可安全通过。

3.3 排水工程

3.3.1 电气

1 排水泵站供电应按二级负荷设计，特别重要地区的泵站，应按一级负荷设计；

2 污水厂的供电系统应按二级负荷设计，重要的污水厂内的重要部位应按一级负荷设计；

3 布置在加氯间、除臭设备间等含腐蚀性气体环境的电气设备，其防腐等级应根据腐蚀环境分类选用；

4 调蓄池等可能出现可燃气体的区域，应采取防爆措施；

5 污泥气贮罐、污泥气压缩机房、污泥气阀门控制间、污泥气管道层等可能泄漏污泥气的场所，电机、仪表和照明等电器设备均应符合防爆要求，室内应设置通风设施和污泥气泄漏报警装置。

3.3.2 仪表自控

1 排水工程运行应设置检测系统、自动化系统，宜设置信息化系统和智能化系统。城镇或地区排水网络宜建立智慧排水系统；

2 排水工程设计应根据工程规模、工艺流程、运行管理、安全保障和环保监督要求确定检测和控制内容;

3 污水处理厂进出水应按照国家现行排放标准和环保部门的要求设置相关检测仪表;

4 排水泵站和污水厂各处理单元应设置生产控制和运行管理所需的检测仪表;

5 地下排水设施的工作场所需设置环境监测和控制系统;

6 下列位置应设置相关监测仪表和报警装置:

1) 排水泵站: 硫化氢 (H_2S) 浓度;

2) 厌氧消化区域: 甲烷 (CH_4)、硫化氢 (H_2S) 浓度;

3) 加氯间: 氯气 (Cl_2) 浓度;

4) 地下式泵房、地下式雨水调蓄池和地下式污水厂箱体: 甲烷 (CH_4)、硫化氢 (H_2S) 浓度;

5) 其他易产生有毒有害气体的密闭房间或空间: 硫化氢 (H_2S) 浓度。

7 调蓄池内易形成和聚集有毒有害气体的区域, 应设置固定式有毒有害气体检测报警设备, 且预留有毒有害气体监测孔;

8 格栅间应设置通风设施和有毒有害气体的检测与报警装置。

3.3.3 安全和技术防范

1 排水工程应设安全防范系统, 并应符合下列规定:

1) 应设视频监控系统, 包含安防视频监控和生产管理视频监控;

2) 厂区周界、主要出入口应设入侵报警系统;

3) 重要区域宜设门禁系统;

4) 根据运行管理需要可设电子巡更系统和人员定位系统;

5) 地下式排水工程应设火灾报警系统, 并应根据消防控制要求设计消防联动控制。

2 视频监控覆盖范围应包括排水泵站和污水处理厂的出入口、主要通道、工作场所、周界围墙、主要工艺设施、变电所、配电间、仪表房、控制室及其他重要的工艺设施和设备机房;

3 地下排水泵站和地下污水处理厂主要工作场所的视频监控范围应全覆盖布置。

3.4 热力工程

3.4.1 电气

1 热力工程的负荷分级及供电要求, 应根据各站在供热管网中的重要程度, 工艺要求、锅炉容量、热负荷的重要性的和环境特征等因素, 按现行国家标准《供配电系统设计规范》的规定确定;

2 供热管网中按一级负荷要求供电的中继泵站及热力站, 当主电源电压下降或消失时应投入备用电源, 并应采用有延时的自动切换装置;

3 住宅小区的供暖锅炉房及换热站的用电负荷不应低于二级;

4 控制室、变压器室和高(低)压配电室不应设在潮湿的生产房间、淋浴室、卫生间、用热水加热空气的通风室和输送有腐蚀性介质管道的下面;

5 中继泵站的高低压配电设备应布置在专用的配电室内。热力站的低压配电设备容量较小时, 可不设专用的低压配电室, 但配电设备应设置在便于观察和操作且上方无管道的位置;

6 电气线路宜采用穿金属管或电缆布线, 且不应沿锅炉热风

道、烟道、热水箱和其他载热体表面敷设；当需要沿载热体表面敷设时，应采取隔热措施；在煤场（库）下不应有电缆通过；

7 在通行管沟和地下、半地下检查室内的照明灯具应采用防潮的密封型灯具；

8 在管沟、检查室等湿度较高的场所，灯具安装高度低于 2.2m 时，应采用 24V 以下的安全电压；

9 除中继泵站、热力站以外的下列地方应采用电气照明：

- 1) 有人工作的通行管沟内；
- 2) 有电气驱动装置等电气设备的检查室；
- 3) 地上敷设管道装有电气驱动装置等电气设备的地方。

3.4.2 仪表自控

1 供热管网自动调节装置应具备信号中断或供电中断时维持当前值的功能；

中继泵站的参数检测应符合下列规定：

- 1) 应检测、记录泵站进、出口母管的压力；
- 2) 应检测除污器前后的压力；
- 3) 应检测每台水泵吸入口及出口的压力；
- 4) 应检测泵站进口或出口母管的水温；
- 5) 在条件许可时，宜检测水泵轴承温度和水泵电机的定子温度，并应设报警装置。

2 热力站参数检测应符合下列规定：

1) 热水热力网热力站应检测、记录热力网和用户系统总管和各分支系统供水压力、回水压力、供水温度、回水温度，热力网侧总流量和热量，用户系统补水量，生活热水耗水量。有条件时

宜检测热力网侧各分支系统流量和热量；

2) 蒸汽热力网热力站应检测、记录总供汽瞬时和累计流量、压力、温度和各分支系统压力、温度，需要时应检测各分支系统流量。凝结水系统应检测凝结水温度、凝结水回收量。有二次蒸发器、汽水换热器时，还应检测其二次侧的压力、温度。

3 本地监控站的监测与调控系统应能独立运行；

4 本地监控站的数据存储应符合下列规定：

1) 热源厂、中继泵站、热水蓄热器本地监控站应满足 3 个供暖季的在线数据存储要求，并应每年进行备份；

2) 其他本地监控站应满足 1 个供暖季的数据存储要求，并应每年进行备份。

3.5 燃气工程

3.5.1 电气：

1 电气防爆

1) 门站和储配站电气防爆设计符合《城镇燃气设计规范》中第 6.5.21 条要求；

2) 单独用户的专用调压装置除按《城镇燃气设计规范》中第 6.6.2 条、6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.6 条要求；

3) 地上调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.12 条要求；

4) 液化天然气气化站爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定。

2 防雷接地

1) 门站和储配站的静电接地设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》的规定;

2) 地上调压站的建筑物设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.12 条要求;

3) 当调压站内、外燃气管道为绝缘连接时, 调压器及其附属设备必须接地, 接地电阻应小于 1000Ω ;

4) 工业企业用气车间、锅炉房以及大中型用气设备的燃气管道上应设放散管, 放散管管口应高出屋脊(或平屋顶) 1m 以上或设置在地面上安全处, 并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。当建筑物位于防雷区之外时, 放散管的引线应接地, 接地电阻应小于 100Ω ;

5) 屋顶上设置燃气设备时应符合下列要求:

a 燃气设备应能适用当地气候条件。设备连接件、螺栓、螺母等应耐腐蚀;

b 屋顶应能承受设备的荷载;

c 操作面应有 1.8m 宽的操作距离和 1.1m 高的护栏;

d 应有防雷和静电接地措施。

6) 燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符合《城镇燃气设计规范》中第 10.8.5 条要求。

3.5.2 仪表自控

1 场站自控仪表

1) 液化天然气储罐仪表的设置, 应符合《城镇燃气设计规范》中第 9.4.14 条要求;

2) 储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区

域内应设置低温检测报警装置和相关的连锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所；

3) 爆炸危险场所应设置燃气浓度检测报警器。报警浓度应取爆炸下限的 20%，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所；

4) 液化天然气气化站内应设置事故切断系统，事故发生时应切断或关闭液化天然气或可燃气体来源，还应关闭正在运行可能使事故扩大的设备。液化天然气气化站内设置的事故切断系统应具有手动、自动或手动自动同时启动的性能，手动启动器应设置在事故时方便到达的地方，并与所保护设备的间距不小于 15m。手动启动器应具有明显的功能标志。

2 燃气监控设施

1) 单独用户的专用调压装置除按《城镇燃气设计规范》中第 6.6.2 条、6.6.3 条设置外，尚可按下列形式设置，但应符合《城镇燃气设计规范》中第 6.6.6 条要求；

2) 在《城镇燃气设计规范》中第 10.8.1 条场所应设置燃气浓度检测报警器。

C.8.2 结构专业

1 一般规定

1.1 图纸和其他设计文件符合建设部颁发的《市政公用工程设计文件编制深度规定》（现行）中对有关各类工程设计文件编制深度的要求。

1.2 应注明设计采用的主要规范、规程及标准等。

- 1.3 勘察资料应符合工程要求，数据准确，结论可靠。
- 1.4 设计方案、基本假定和计算模型合理，数据运用正确。
- 1.5 构筑物结构应进行设计审查与施工检查，设计审查与施工检查的要求应符合国家现行有关标准的规定。
- 1.6 设计应明确结构的用途；在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。
- 1.7 抗震设防烈度为 6 度及以上地区的构筑物，必须进行抗震设计。抗震设防烈度必须按国家规定的权限审批、颁发的文件（图纸）确定。燃气建筑中，20 万人口以上城镇、县及县级市的主要燃气厂的主厂房、储气罐、加压泵房和压缩间、调度楼及相应的超高压和高压调压间、高压和次高压输配气管道等主要设施，抗震设防类别应划为重点设防类。
- 1.8 构筑物火灾危险性类别，耐火等级；防火分区及安全疏散；消防设施及措施：如墙体、金属承重构件、幕墙、管井、防火门、防火卷帘、消防电梯、消防水池、消防泵房及消防控制中心的位置、构造与防火处理等。
- 1.9 工程结构设计时，应根据结构破坏可能产生的后果（危及人的生命、造成经济损失、对社会或环境产生影响等）的严重性，采用不同的安全等级。
- 1.10 工程结构设计时，应规定结构的设计使用年限。
- 1.11 说明构筑物抗浮计算地下水位及防水等级。
- 1.12 预应力混凝土结构构件，除应根据设计状况进行承载力计算及正常使用极限状态验算外，尚应对施工阶段进行验算。
- 1.13 对埋置较深的构筑物，应有深基坑支护设计的内容。

1.14 最冷月平均气温低于 -3°C 的地区，外露的钢筋混凝土构筑物的混凝土应具有良好的抗冻性能，并注明混凝土的抗冻等级。

1.15 贮水或水处理构筑物、地下构筑物的混凝土，不得采用氯盐作为防冻、早强的掺合料。

1.16 考虑冻融作用时的混凝土，不得采用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰质硅酸盐水泥；受侵蚀介质影响的混凝土，应根据侵蚀性质选用。

1.17 湿陷性黄土场地上构筑物及附属工程施工，应采取防止施工用水、场地雨水和邻近管道渗漏水渗入构筑物地基的措施。

1.18 当发现地基浸水湿陷或地面产生沉降裂缝时，应立即停止施工，切断有关水源，对地面的沉降和裂缝加强观测，并应查明原因。应经处理满足设计要求后，方可继续施工。

1.19 用地下水作为水源时，应有确切的水文地质资料，取水量必须小于允许开采量，严禁盲目开采。地下水开采后，不引起水位持续下降、水质恶化及地面沉降。

1.20 水厂的主要生产建（构）筑物之间应通行方便，并设置必要的栏杆、救生圈、防滑梯等安全措施。

1.21 对埋设在地表水或地下水以下的管道，应根据设计条件计算管道结构的抗浮稳定。计算时各项作用均取标准值，并应满足抗浮稳定性要求。

1.22 对非整体连接的管道，在其敷设方向改变处，应作抗滑稳定验算。抗滑稳定应按下列规定验算：

1.22.1 各项作用均取标准值计算；

1.22.2 对稳定有利的作用只计入永久作用（包括由永久作用形成

的摩阻力)；

1.22.3 对沿滑动方向一侧的土压力可按被动土压力计算；

1.22.4 抗滑验算的稳定性抗力系数不应小于 1.5。

1.23 钢管管材和焊缝的强度设计值,应根据现行国家标准《钢结构设计标准》的规定采用。

1.24 管道周围回填土的压实系数应在有关的设计文件中明确规定。当管底以下部分为人工土弧基础时,压实系数应控制在 0.85 ~ 0.90 之间。管底以上部分的人工土弧基础和管两侧胸腔部分的回填土压实系数不应低于 0.90 ~ 0.95,同时还应满足道路设计要求。

1.25 灰口铸铁管的质量应分别符合现行国家标准《连续铸铁管》、《柔性机械接口灰口铸铁管》的要求。

1.26 球墨铸铁管的质量应符合现行国家标准《离心铸造球墨铸铁管》的要求。

1.27 铸态球墨铸铁管的质量除应符合现行国家标准《离心铸造球墨铸铁管》的要求外,其中延伸率指标应根据生产厂提供的数据采用。

1.28 预制混凝土圆形管道混凝土强度等级不得低于 C30,抗渗等级不应低于 P6。

1.29 给水排水工程埋地预应力混凝土管和预应力钢筒混凝土管(PCCP)三阶段管和预应力钢筒混凝土管管芯混凝土设计强度等级不得低于 C40;一阶段管管体混凝土的强度等级不得低于 C50。

1.30 预应力混凝土管预应力钢丝宜采用冷拉钢丝、消除应力低松弛钢丝、热处理钢筋或钢绞线;预应力钢筒混凝土管预应力钢丝应采用冷拉钢丝。其物理力学性能指标除应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢丝》、《预应力混凝土用钢棒》《预应力混凝土用钢

绞线》的规定。

1.31 钢筒用钢板的物理力学性能指标应符合现行国家标准《碳素结构钢》、《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带》和《碳素结构钢冷轧薄钢板及钢带》的规定。

1.32 预应力混凝土管和预应力钢筒混凝土管的环向预应力钢丝直径不得小于 4mm。配置双层或多层钢丝时，内层钢丝的水泥砂浆覆盖层厚度不应小于钢丝直径。

1.33 同一层钢丝的中心距，对埋置式预应力钢筒混凝土管不得少于钢丝直径的 2 倍，对内衬式预应力钢筒混凝土管不得少于钢丝直径的 2.75 倍；最大间距不得大于 38 mm。当内衬式预应力钢筒混凝土管配置直径大于或等于 6mm 的粗钢丝时，其最大间距不得大于 25.4mm。

1.34 环向预应力钢丝外缘的砂浆保护层净厚度不应小于 20mm。

1.35 钢筒用钢板的厚度不得小于 1.5mm。

1.36 埋地管道的管顶覆土高度不宜小于 0.75 米，并应埋置在冰冻深度以下。

1.37 对于顶管工程中的混凝土管道，其钢筋的净保护层厚度，当壁厚为 80~100mm 时不应小于 12mm；当壁厚大于 100mm 时不应小于 20mm。选用管材应明确强度等级要求，顶管管道应在图纸中注明管道的裂缝荷载及破坏荷载，管道的允许顶力应满足规范规程及施工要求。

1.38 人防工程：人防工程所在部位、防护等级、平战用途、防护面积、室内外出入口及进、排风口的布置。

1.39 I 级瓶装液化石油气供应站的四周宜设置不燃性实体围墙，

但面向出入口一侧可设置不燃性非实体围墙。II级瓶装液化石油气供应站的四周宜设置不燃性实体围墙，或下部实体部分高度不低于0.6m的围墙。

1.40 液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于2m的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。

1.41 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m^2 。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

1.42 有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙与其他部位分隔。

2 荷载

2.1 给排水及热力结构设计时，应按下列规定对不同荷载采用不同的代表值：

2.1.1 对永久荷载应采用标准值作为代表值；

2.1.2 对可变荷载应根据设计要求采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值；

2.1.3 对偶然荷载应按建筑结构使用的特点确定其代表值。

2.2 确定可变荷载代表值时应采用50年设计基准期。

2.3 荷载基本组合的效应设计值 S_0 ，应从荷载组合值中取用最不利的效应设计值。

2.4 基本组合的荷载分项系数，应符合《建筑结构可靠性设计统一标准》及《建筑结构荷载规范》的规定。

2.5 设计梁、墙、柱及基础时，活荷载标准值的折减系数取值不应小于《建筑结构荷载规范》的规定。

2.6 楼梯、护栏等的活荷载标准值水平强度应不小于 1kN/m 。

3 材料

3.1 混凝土、钢筋、预应力钢丝、无缝钢管等的设计指标应符合《混凝土结构设计规范》的规定采用；砖石砌体的设计指标应按《砌体结构设计规范》的规定采用；钢材、钢铸件的设计指标应按《钢结构设计标准》的规定采用。

3.2 承重结构所用的钢材应具有屈服强度、抗拉强度、断后伸长率和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳当量的合格保证。焊接承重结构以及重要的非焊接承重结构采用的钢材应具有冷弯试验的合格保证；对直接承受动力荷载或需验算疲劳的构件所用钢材尚应具有冲击韧性的合格保证。

3.3 焊缝的强度指标应符合下列规定：

3.3.1 手工焊用焊条、自动焊和半自动焊所用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材的性能；

3.3.2 焊缝质量等级应符合现行国家标准《钢结构焊接规定》的要求，其检验方法应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》的规定。其中厚度小于 6mm 钢材的对接焊缝，不应采用超声波探伤确定焊缝质量等级；

3.3.3 计算不同情况的连接时，规范中规定的强度设计值应乘以相应的折减系数；集中情况同时存在时，其折减系数应连乘。

- 3.4 螺栓连接的强度指标应符合《钢结构设计标准》的规定。
- 3.5 高温环境下的钢结构温度超过 100°C 时，应进行结构温度作用验算，并应根据不同情况采取防护措施。
- 3.6 贮水或水处理构筑物、地下构筑物的混凝土强度等级不应低于 C25，且应注明混凝土中所用水泥的最低强度等级，最小水泥用量，氯离子含量及碱含量限值；对于抗裂混凝土，应注明对混凝土、外加剂等性能要求。
- 3.7 钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。普通钢筋的屈服强度标准值 f_{yk} 、极限强度标准值 f_{stk} ；预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋的极限强度标准值 f_{ptk} 及屈服强度标准值 f_{pyk} 应符合《混凝土结构设计规范》的规定。
- 3.8 预应力结构中应注明预应力筋的品种及锚具的型号及性能要求。
- 3.9 焊条：不同型号钢筋、型钢采用的不同种类焊条的说明。
- 3.10 高温环境下的钢结构温度超过 100°C 时，应进行结构温度作用验算，并应根据不同情况采取防护措施。

4 结构计算

- 4.1 对钢筋混凝土结构构件均应进行承载能力极限状态和正常使用极限状态（必要时尚应包括变形计算）两种工况进行设计。
- 4.2 构筑物在基本组合作用下的设计稳定性抗力系数 K_s 应满足规范的规定。
- 4.3 对埋设在地下的柔性管道,应根据各项作用不利组合,计算管壁截面的环向稳定性。
- 4.4 对混凝土贮水或水质净化处理等构筑物，当在组合作用下，构件截面处于轴心受拉或小偏心受拉（全面处于受拉）状态时，

应按不出现裂缝控制；并应取作用短期效应的标准值组合进行验算。

4.5 对钢筋混凝土贮水或水质净化处理等构筑物，当在组合作用下，构件截面处于受弯或大偏心受压、受拉状态时，应按限制裂缝宽度控制；并应取作用长期效应的准永久组合进行验算。

4.6 预埋件应进行抗拉、抗剪、抗弯验算，同时须满足锚固及耐用性要求。

4.7 应按《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》等的要求做必要的抗震验算。

5 设计构造

5.1 地下钢筋混凝土构筑物构件的最大裂缝宽度限值，应符合《给水排水工程构筑物结构设计规范》的规定。

5.2 最小受力筋配筋率不应小于 0.2%，分布钢筋不应小于 0.15%。

5.3 柔性管道的变形允许值，应符合下列要求：

5.3.1 采用水泥砂浆等刚性材料作为防腐内衬的金属管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $(0.02 \sim 0.03) D_0$ ；

5.3.2 采用延性良好的防腐涂料作为内衬的金属管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $(0.03 \sim 0.04) D_0$ ；

5.3.3 化学建材管道，在组合作用下的最大竖向变形不应超过 $0.05D_0$ 。

5.4 对于厂制成品的钢筋混凝土或预应力混凝土圆管及顶管工程中的混凝土管道，其钢筋的净保护层厚度，当壁厚为 80~100mm 时不应小于 12mm；当壁厚大于 100mm 时不应小于 20mm。选用管材应明确强度等级要求，顶管管道应在图纸中注明管道的裂缝荷载及破坏荷载，管道的允许顶力应满足规范规程及施工要求。

5.5 钢管管壁的设计厚度应采用计算厚度加构造厚度，构造厚度为 2mm。

6 抗震设计

6.1 抗震设防的所有构筑物应按现行国家规定《建筑工程抗震设防分类标准》确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

6.2 选择建筑场地时，应根据工程需要和地震活动情况、工程地质和地震地质的有关资料，对抗震有利、一般、不利和危险地段做出综合评价。对不利地段，应提出避开要求；当无法避开时应采取有效的措施。对危险地段，严禁建造甲、乙类的建筑，不应建造丙类的建筑。

6.3 场地类别为 I 类时，对甲、乙类的构筑物应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采用抗震构造措施；对丙类的构筑物应允许按本地区抗震设防烈度的要求降低一度的要求采取抗震构造措施，但抗震设防烈度为 6 度时仍应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施。

6.4 结构体系应符合下列各项要求：

6.4.1 应具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径；

6.4.2 应避免因部分结构或构件破坏而导致整个结构丧失抗震能力或对重力荷载的承载能力；

6.4.3 应具备必要的抗震承载力，良好的变形能力和消耗地震能量的能力；

6.4.4 对可能出现的薄弱部位，应采取措施提高其抗震能力。

6.5 非结构构件，包括建筑非结构构件和建筑附属机电设备，自身及其与结构主体的连接，应进行抗震设计。

6.6 抗震结构对材料和施工质量的特别要求，应在设计文件上注明。

6.7 在施工中，当需要以强度等级较高的钢筋替代原设计中的纵向受力钢筋时，应按照钢筋受拉承载力设计值相等的原则换算，并应满足最小配筋率要求。

6.8 天然地基基础抗震验算时，应采用地震作用效应标准组合，且地基抗震承载力应取地基承载力特征值乘以地基抗震承载力调整系数计算。

6.9 地面下存在饱和砂土和饱和粉土时，除 6 度外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据建筑的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采用相应的措施。

注：本条饱和土液化判别要求不含黄土、粉质黏土。

6.10 燃气厂站建（构）筑物或地下管道旁古河道、现代河滨、海滨、自然或人工坡边建造，当地基内存在液化等级为中等或严重的液化土层时，宜避让至距常时水线 150m 以外，否则应对地基做有效的抗滑加固处理，并应通过抗滑动验算。

6.11 按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件，其纵向受力普通钢筋应符合下列要求：

6.11.1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；

6.11.2 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；

6.11.3 钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

防地震的抗震承载力要求，并按罕遇地震进行抗剪承载力验算。隔震层以下地面以上的结构在罕遇地震的层间位移角限值应满足《建筑抗震设计规范》要求。

附录 D 各专业主要计算书清单

D.1 道路专业

- 1 路基承载力计算。
- 2 按照规范规定需要时，根据不同处理方式对地基承载力、稳定性进行计算。
- 3 路面结构及验收弯沉值计算书。
- 4 挡土墙计算书。
- 5 视距验算；根据规范规定需要时进行验算。

D.2 桥梁专业

- 1 荷载计算及组合。
- 2 地基承载力计算。
包括持力层和软弱下卧层。当规范规定需要时进行地基变形验算。
- 3 基础计算：
 - 3.1 桩基础；
 - 3.2 扩大基础；
 - 3.3 沉井基础；
 - 3.4 基础抗浮和抗拔计算（必要时）。
- 4 承台计算。
- 5 墩台计算。
- 6 支座计算。
- 7 上部结构计算。

- 7.1 上部整体计算;
- 7.2 细部构造计算 (必要时)。
- 8 结构总体空间计算分析 (必要时)。
- 9 结构抗震计算。
- 10 结构抗风计算 (必要时)。
- 11 附属结构计算 (必要时)。

D.3 隧道专业

- 1 荷载标准、荷载组合、围岩压力、地质条件及计算模型。
- 2 衬砌计算:
 - 2.1 内力计算、变形计算、强度计算。其中带仰拱衬砌计算应考虑仰拱对结构内力的影响;
 - 2.2 围岩稳定性计算、裂缝计算、挠度计算等。
- 3 明洞计算。
- 4 洞门计算。
- 5 特殊形式隧道计算:
 - 如棚洞结构计算、基础计算等。
- 6 辅助通道计算:
 - 竖井计算、斜井计算、平行通道计算、横通道计算、风道计算等。
- 7 特殊地质地段计算。
- 8 隧道路基路面计算。
- 9 抗震设计计算。
 - 结构强度验算、变形验算、稳定性验算等。

D.4 给水专业

1 给水管渠

1.1 给水管道设计计算书:

1.2 结构计算书。

2 泵站工程

2.1 工艺计算书;

2.2 结构计算书;

2.3 电气计算书;

2.4 暖通计算书。

3 给水厂

3.1 工艺计算书;

3.2 结构计算书;

3.3 电气计算书;

3.4 暖通计算书。

D.5 排水专业

1 排水管渠

1.1 雨水管涵计算书:

1.2 污水管计算书;

1.3 结构计算书。

2 泵站工程

2.1 工艺计算书

2.2 结构计算书;

2.3 电气计算书;

2.4 暖通计算书。

3 污水厂

3.1 工艺计算书；

3.2 结构计算书；

3.3 电气计算书；

3.4 暖通计算书。

D.6 热力专业

1 热力专业

1.1 热负荷计算；

1.2 供热管道水力计算；

1.3 补偿器计算；

1.4 支架推力计算；

1.5 管道应力计算；

1.6 管道保温计算；

1.7 锅炉及设备选型计算；

1.8 燃烧计算；

1.9 热力系统计算；

1.10 烟气净化和烟囱计算。

2 土建专业

2.1 荷载计算；

2.2 基础计算；

2.3 抗浮验算；

2.4 梁、柱计算；

- 2.5 配筋计算;
- 2.6 抗震验算;
- 2.7 结构整体模型分析计算;
- 2.8 钢结构计算。

3 暖通专业

- 3.1 热、冷负荷计算;
- 3.2 管道水力计算;
- 3.3 散热器选型计算;
- 3.4 支吊架计算;
- 3.5 通风计算;
- 3.6 防排烟计算;
- 3.7 除尘计算;
- 3.8 节能计算 (循环水泵耗电输热比 EHR)。

4 给排水专业

- 4.1 消防水量水压计算;
- 4.2 工业、生活水量计算;
- 4.3 废水、污水量计算;
- 4.4 雨水量计算;
- 4.5 中水量计算;
- 4.6 水处理计算。

5 电气专业

- 5.1 负荷计算;
- 5.2 短路计算;
- 5.3 电压损失计算;

5.4 防雷保护计算。

D.7 燃气专业

1 工艺专业主要计算书清单

- 1.1 压缩天然气储气量计算书；
- 1.2 燃气管网水力计算；
- 1.3 管道及其附件选型计算书；
- 1.4 调压设备选型计算书；
- 1.5 用户用气量计算书；
- 1.6 气量平衡计算书；
- 1.7 储气量调峰计算书。

2 土建专业主要计算书清单

- 2.1 建筑节能计算；
- 2.2 荷载计算；
- 2.3 基础计算；
- 2.4 抗浮验算；
- 2.5 地基承载力计算；
- 2.6 挑件抗倾覆计算，锚固验算；
- 2.7 梁、柱计算；
- 2.8 配筋计算；
- 2.9 抗震验算；
- 2.10 结构整体模型分析计算；
- 2.11 钢结构计算。

3 暖通专业主要计算书清单

- 3.1 热、冷负荷计算;
- 3.2 管道水力计算;
- 3.3 散热器选型计算;
- 3.4 设备选型计算;
- 3.5 支吊架计算;
- 3.6 通风计算;
- 3.7 防排烟计算;
- 3.8 除尘计算;
- 3.9 节能计算。

4 给排水专业主要计算书清单

- 4.1 消防水量水压计算;
- 4.2 工业、生活水量计算;
- 4.3 废水、污水量计算;
- 4.4 雨水量计算;
- 4.5 中水量计算;
- 4.6 水处理计算;
- 4.7 管道水力计算;
- 4.8 设备选型计算。

5 电气专业主要计算书清单

- 5.1 负荷计算;
- 5.2 短路计算;
- 5.3 电压损失计算;
- 5.4 防雷保护计算。

D.8 附属专业

本导则中附属专业为电气、结构专业，其余附属专业可参见“山西省房屋建筑和市政工程勘察设计质量管控实施导则（房屋建筑设计）”。

D.8.1 电气专业

1 负荷计算

- 1.1 所有各种容量的变电所、箱式变电站；
- 1.2 厂站内所有车间配电室；
- 1.3 50kW 以上的配电干线。

2 系统短路电流计算

- 2.1 配电变电所、箱式变电站高、低压母线；
- 2.2 备用发电机低压母线；
- 2.3 600A 以上插接母线。

3 电压损失计算（仅作校验用）

- 3.1 负荷矩在 $1\text{KW}\cdot\text{KM}$ 的负荷线路；
- 3.2 50kW 以上电动机起动电压降；
- 3.3 100 米及以上长度配电线路；
- 3.4 可能出现电压损失超规范的线路。

4 照度值和功率密度值计算

- 4.1 各型道路、桥梁、隧道；
- 4.2 厂站主要场所；
- 4.3 其他功能要求需要进行计算区域。

5 防雷保护

- 5.1 防雷类别的选取;
- 5.2 年平均雷击次数计算。

D.8.2 结构专业

- 1 荷载依据及计算步骤（特殊荷载应有依据）。
- 2 地基承载力计算：包括持力层和软弱下卧层。当规范规定需要时，进行地基变形验算。
- 3 基础计算：受弯、受剪、受冲切承载力的验算，箱形基础计算，桩基础计算。
- 4 抗浮验算。
- 5 抗拔桩或锚杆计算。
- 6 地下室挡墙计算。
- 7 现浇楼板配筋计算，注明按弹性理论调幅系数或塑性理论。预制楼板（标准构件）允许荷载或允许弯矩核算。
- 8 梁计算：包括砌体结构中的混凝土梁、混凝土结构中未参与结构整体分析或需要手算复核的梁。
- 9 悬挑构件配筋及抗倾覆计算，锚固验算。
- 10 大跨度梁计算：包括承载力（弯、剪、扭及局部承压等）计算，挠度及裂缝宽度验算。对预应力混凝土构件，应分别进行施工阶段和使用阶段的承载力、抗裂和变形（挠度和反拱）验算。
- 11 柱计算，主要的砌体（包括多孔砖或混凝土小型空心砌块）、墙垛核算。
- 12 抗震验算。
- 13 结构整体分析及电算应用：必须选用符合结构实际受力情况的计算程序和计算模型，注明程序名（版本号），计算模型。

14 电算输入资料：各层平面计算简图、竖向计算简图（标明自然层号与计算层号、计算标准层号的对应关系）、构件编号、各层荷载简图、构件截面尺寸、混凝土强度等级、总体信息、计算参数等。

15 电算输出结果：基本数据、周期、振型、地震力、位移、构件控制内力及组合、配筋、梁柱墙配筋数据简图、超筋超限信息。

16 电算结果分析：输出结果合理性的判断，对异常结果或超筋超限的分析处理。

17 钢结构：

17.1 钢结构整体计算与结果分析；

17.2 构件强度计算（受弯、受剪、受拉、压弯等）；

17.3 构件稳定计算（平面内、平面外整体稳定，局部稳定）；

17.4 构件变形验算；

17.5 连接计算（焊接、螺栓、铆钉、高强螺栓等）。

18 复杂结构应有多种不同计算假定的程序对比计算。

附录 E 施工图设计文件编制要求

1 施工图设计文件是指市政公用工程涉及所有专业的设计图纸和计算书。

2 施工图设计图纸包括：封面、目录；道路专业施工图；桥梁专业施工图；隧道专业施工图；给水专业施工图；排水专业施工图；燃气专业施工图；热力专业施工图；电气专业施工图；结构专业施工图等。

3 计算书包括：道路计算书；桥梁计算书；隧道计算书；给排水计算书；燃气热力计算书；结构计算书；电气计算书等。

4 施工图设计文件样式、签字、签章要求：

4.1 封面，包括项目名称、设计单位名称、项目设计编号、设计阶段、编制单位法定代表人、总工程师的姓名及其签字或授权盖章、设计日期（即设计文件交付日期）；对山西省住房和城乡建设厅《关于进一步深化施工图审查制度改革加强勘察设计质量管理的意见》（晋建办字〔2019〕155号）中规定为重要工程的建设项目和《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》中规定为具有特殊消防设计的特殊建设工程项目，在封面中明示；并加盖技术专用章及资质（出图）专用章。

4.2 目录，按项目统一或分专业制作施工图设计图纸目录，制作设计人员表，包括注册工程师的姓名打印、签字和注册执业资格专用章（未实行注册执业制度的专业可不要求加盖注册执业资格专用章），并有项目负责人、专业负责人、各专业主要设计人的姓名打印及其签字，加盖技术专用章及资质（出图）专用章。

4.3 施工图，图签包括设计单位名称、工程总名称、项目名称、图纸名称、工程编号、设计阶段、专业、图号、比例、日期等信息及项目负责人、专业负责人、审定人、审核人、校对（核）人、设计人、制图人姓名打印及签字，同一人不能同时在设计人、校对（核）人、审核（审定）人中两个或两个以上岗位签名。

4.4 计算书，由设计人、审定（审核）人在封面上签字，加盖技术专用章。

5 除上述要求外，市政工程设计施工图文件还应符合《市政公用工程设计文件编制深度规定》（现行）要求。