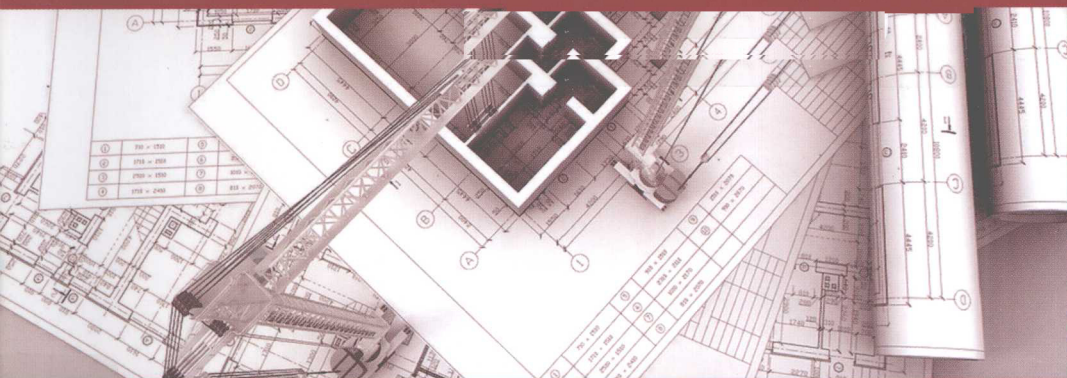




国家示范性高等职业院校建设计划项目

建筑暖通给排水工程 施工技术管理

主 编 ⊙ 马志彪



JIANZHU NUANTONG JIPAISHUI
GONGCHENG SHIGONG JISHU GUANLI



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

国家示范性高等职业院校建设计划项目

建筑暖通给排水工程 施工技术管理

主 编 马志彪

主 审 刘 奇

副主编 王海鹰

参 编 关树森 张友谊



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书为内蒙古建筑职业技术学院国家示范专业——供热通风与空调工程技术专业的建设教材。全书共分7章,主要内容包括建筑暖通、给排水工程的专业施工图会审,施工现场的布置,专业工程施工技术管理,工程变更及洽商的办理及其组织实施,专业工程试运行和初调节方案的制订及组织实施,竣工图的编制,工程的回访和保修。

本书针对建筑安装施工企业暖通、给排水专业施工员(水暖工长)、技术员基本管理工作的需要,从施工准备到交工验收后的工程回访和保修,较完整、系统地讲述了暖通、给排水专业施工员(水暖工长)、技术员应掌握的施工技术管理知识及其在施工现场的实际应用。本书可作为高等职业院校建筑设备相关专业的教材和建筑安装专业施工员、技术员岗位培训的教材。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑暖通给排水工程施工技术管理/马志彪主编. —北京:北京理工大学出版社, 2010.3

ISBN 978-7-5640-3095-7

I. ①建… II. ①马… III. ①房屋建筑设备:采暖设备—建筑安装工程—工程施工—技术管理②房屋建筑设备:通风设备—建筑安装工程—工程施工—技术管理③房屋建筑设备—给排水系统—建筑安装工程—工程施工—技术管理 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 042267 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 8.5

字 数 / 195 千字

版 次 / 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

定 价 / 19.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

本书是内蒙古建筑职业技术学院国家示范专业——供热通风与空调工程技术专业的建设成果之一。全书共分为7章，分别讲述了专业施工图会审，施工现场的布置，专业工程施工技术管理，工程变更及洽商的办理及其组织实施，专业工程试运行和初调节方案的制订及组织实施，暖通、给排水工程竣工图的编制以及工程回访和保修。

建筑暖通、给排水工程施工技术管理是供热与空调工程技术专业施工员、技术员的主要施工管理工作。紧密结合建筑安装施工企业专业施工员、技术员的实际工作需要，使学生系统、完整地学习从施工准备到交工验收后工程回访和保修的施工技术管理知识，掌握其在施工现场的实际应用技能，从而能较快地或零距离地上岗，是本书编写的主要目的。

本书是由学校专业教师和施工企业的工程师共同编写的，具有以下特点。

①以建筑安装施工企业供热与空调工程专业施工员、技术员现场技术管理的工作任务为载体，并贯穿全书。全书内容紧密联系工作实际，真正体现了职业岗位用什么就学什么的原则。

②内容系统、完整。全书讲述了从施工准备，一直到交工后的回访和保修整个施工过程专业施工技术管理应知应会的内容。

③具有创新性。主要内容彻底摆脱了传统高职同类教材内容的束缚，并将传统的习题与思考题内容变成了训练学生技能的实训任务和要求。

参加本书编写的有内蒙古建筑职业技术学院的马志彪、王海鹰，内蒙古第三建筑工程公司的关树森，内蒙古师范大学后勤集团的张友谊。全书由马志彪主编并统稿，王海鹰为副主编。具体编写分工为：第1章、第4章由马志彪编写；第2章、第3章由关树森、马志彪编写；第5章、第7章由张友谊、马志彪编写；第6章由王海鹰编写。内蒙古建筑职业技术学院刘奇副教授审核了全书，为本书编写提出了许多宝贵的建议。

本书在编写过程中参考了很多同行的著作，在此，向所参考文献的作者表示感谢！

本书编写过程中，虽经推敲核证，但限于编者的专业水平和实践经验，仍难免有疏漏或不妥之处，恳请广大读者指正。

编 者

目 录

第1章 专业施工图会审	1
1.1 专业施工图的自审	1
1.2 施工图的会审	2
1.3 图纸会审纪要的整理与会签	3
第2章 施工现场的布置	5
2.1 施工现场临时建筑的布置和建造	5
2.2 施工现场临时用水、用电设施的布置和建造	7
2.3 施工现场临时设施的布置和建造实例	16
2.4 施工现场的安全防护、安全和文明施工标识	21
第3章 专业工程施工技术管理	28
3.1 专业工程施工技术方案的编制	28
3.2 分部分项工程的施工技术交底	34
3.3 施工日志的记录	61
第4章 工程变更及洽商的办理及其组织实施	68
4.1 工程变更及洽商的种类、责任划分和办理程序	68
4.2 工程变更及洽商的组织实施	73
4.3 FIDIC 合同条件下的工程变更	75
第5章 专业工程试运行和初调节方案的制订及组织实施	79
5.1 建筑供暖系统通暖与初调试方案的制订	79
5.2 通风空调系统开通与调试方案的制订	82
5.3 建筑消防水系统通水与调试方案的制订	88
第6章 暖通、给排水工程竣工图的编制	96
6.1 竣工图的编制要求	96
6.2 竣工图的编制	102
第7章 工程回访和保修	113
7.1 工程回访	113
7.2 工程保修	115



附 录	120
附录一 房屋建筑工程质量保修办法	120
附录二 房屋建筑工程质量保修书	122
附录三 住宅质量保证书	124
附录四 商品住宅使用说明书	125
参考文献	127

第1章 专业施工图会审

1.1 专业施工图的自审

审图是暖通专业施工员、技术员的一项技术管理工作。对于专业的施工员、技术员当接到即将开始施工的暖通、建筑给排水等专业工程图纸后,首先要全面阅读施工图纸,熟悉设计施工图纸和有关技术资料文件,弄清、看懂设计意图以及设计图纸对施工的技术质量要求,了解和掌握工程所安装设备的性能、安装的技术标准数据,找出图中存在的问题,为施工图会审和做好施工准备打下良好的基础。

1.1.1 自审图纸通常应注意的要点

图纸自审通常应注意审查如下的要点。

①查看图纸目录,检查所拿到的图纸是否齐全,所用的标准图纸是否标准、清楚。

②详细阅读设计说明,了解设计意图,检查是否有设计内容不符合现行有关设计规范和施工验收规范的要求。

③详细阅读施工说明,检查施工说明是否内容全面,是否满足施工图设计的深度要求,有无设计技术要求和工程做法不符合施工实际的情况。

④细致查看各种系统图。通过查看系统图,熟悉整个分部工程的每一个系统的流程情况,以及系统管道布置方式。弄清各部分管道和设备标高、各部分管道的管径和标高等的标注情况,以及各规格管道的变径情况等,寻找系统流程和管径、标高的标注的问题。

⑤认真查看各层平面图。通过查看平面图,熟悉各种设备、管道的平面布置位置,弄清设备和管道的平面图和系统图的对应关系,发现平面图和系统图不对应的地方。

⑥查看各大样图和使用的标准图。检查所附的大样图和引用的标准图是否全面,有无不清楚之处。

1.1.2 暖通工程施工图自审的要点

对建筑采暖、通风、空调专业工程自审时,应熟悉现行暖通、建筑设计防火、建筑节能等设计和施工验收规范及标准的内容,尤其是规范和标准中的强制性条文,并注意以下要点。

①暖通工程中若使用塑料管材,检查塑料管材的壁厚、压力等级和管道上用的阀门种类是否说明。

②检查暖通平面图上的散热器、风机盘管等设备规格、数量的标注是否和系统图一致。

③详细推算风机盘管等吊顶内安装的设备 and 通风管道的安装高度,检查是否满足装修的高度要求。

④根据吊顶和风机盘管的安装高度,详细计算吊顶内空调凝结水管道的安装坡度,检查其是否满足设计要求。

- ⑤检查新风机组的新风口是否设保温阀,有无新风机组水加热器的冬季防冻措施。
- ⑥检查散热器或风机盘管是否设温控阀,采暖或空调水系统的控制阀设置是否与系统相配套。
- ⑦检查管道保温层外的保护层是否设防潮层。
- ⑧明确哪些地方土建预留孔洞。

1.1.3 建筑给排水工程施工图自审的要点

对建筑给排水、消防专业工程自审时,应注意以下要点。

- ①检查各种卫生器具安装有无指定的标准图,要和建设单位沟通,查看设计的卫生器具安装是否满足其要求。
- ②检查给水引入管上是否按设计规范要求设计止回阀和过滤器。
- ③检查吊顶内的给排水管道是否有防结露措施。
- ④检查埋地和室外通气管道的管材是否和室内排水管道的管材一致。
- ⑤检查排水排出管的标高与室外排水管道的标高关系,排出管的埋深是否满足防冻的要求。

1.2 施工图的会审

各专业进行了图纸自审后,要进行集体的图纸会审。图纸会审一般由建设单位主持,监理、设计、施工、勘察单位有关人员参加。通过图纸会审工作,可以把各专业设计图纸存在的问题,以及各专业施工图之间交叉存在的问题加以解决。因此,做好图纸会审工作,对减少施工图纸中的错误,优化设计方案,以及做好各工种之间的密切配合工作,保证工程顺利施工,提高施工质量都具有重要作用。图纸会审一般分同一专业设计、施工、监理单位的会审和不同专业之间的会审。

1.2.1 同一专业设计、施工及监理单位的施工图会审

同一专业设计、施工及监理单位的施工图会审,主要是施工、监理单位将自己对专业图纸自审看出问题和设计人员及建设单位进行交流,形成一致的意见。同一专业间的图纸会审一般着重于以下几个方面的问题。

- ①设计图纸是否符合国家和地方有关的技术政策、经济政策和有关规定。比如,是否用了国家和地方已规定淘汰的产品;高层建筑的首层排水是否单独排放等。
- ②设计图纸是否满足国家有关强制性条文的要求,特别是各管道系统的图纸设计是否满足安全运行、卫生和使用功能的要求。
- ③设计图纸要求的工程做法是否符合施工条件,如需要特殊技术措施时,在施工技术上有无困难,能否保证安全施工。
- ④有无采用特殊材料的要求,其品种、规格、数量能否满足正常施工要求。所要求使用的新材料、新技术、新工艺是否合理;所采用的一些数据、要求是否满足施工验收规范的规定,若有高于规范的要求,在施工时能否满足。
- ⑤设计图纸说明是否齐全、清楚、明确;图纸上的尺寸标注是否齐全,是否正确;设备



安装、器具安装基础空间是否合适。

1.2.2 不同专业之间的施工图纸会审

不同专业之间的图纸会审也是图纸会审的关键环节,其主要目的是做好各工种之间的协调,解决各专业间的交叉问题,减少施工过程中的差错。建筑暖通、给排水专业和建筑、结构以及电气专业间的图纸会审,主要应注意以下问题。

①暖通、给排水专业在土建基础上的留洞在土建施工图上是否落实,留洞的位置、标高及大小是否正确,各专业管道间的安全距离是否满足规范要求。尤其要注意排水出户管道的留洞标高与室外排水管道标高的关系。

②暖通、给排水专业在土建各层楼板上的留洞在土建施工图上是否落实,留洞的位置、大小是否正确。

③暖通、给排水专业设备及器具在建筑各层平面图上的位置是否合理,是否与电气专业的设备重合。

④地下室集水坑在土建图纸上是否有,其位置、尺寸是否正确,是否与其他设备位置重合。

⑤大型设备在场内是否预留设备安装的孔洞和通道。

⑥管道井内的管道布置是否合理,管道井尺寸是否有足够的管道安装、维修操作空间。

⑦应考虑电缆桥架、通风管道、水管道集中在吊顶内的汇集情况,吊顶内各种管道的布置是否合理,吊顶内的管道最低标高是否满足要求。

⑧考虑楼板垫层内电线管道和给水、采暖管道的交叉问题。

⑨应注意楼梯墙上配电箱与采暖的分集水器箱的位置的重合问题。

⑩注意吊顶内风机盘管、通风空调管道、风口与室内装修的协调问题。

1.3 图纸会审纪要的整理与会签

1.3.1 图纸会审纪要的整理

图纸会审虽然一般由建设单位主持,监理、设计、施工、勘察单位有关人员参加,但图纸会审纪要一般由参加会审的施工单位技术人员整理。图纸会审纪要的整理一般分建筑、结构、暖通、给排水、电气的单一专业施工图会审纪要的整理和各专业图纸会审纪要的汇总。

参加图纸会审各方提出的建筑、结构、暖通、给排水、电气各专业的图纸会审的问题和建议,若经设计、建设、监理单位同意变更,施工单位应一一做好记录。

各专业图纸会审纪要应由施工单位的主要技术人员汇总一个单位工程完整的图纸会审纪要文件。完整的图纸会审纪要文件须包含下列内容。

①图纸会审的时间、地点、各单位的参加人员。

②建筑、结构、暖通、给排水、电气各专业的图纸技术变更的内容。该部分内容应说明原图纸的工程做法、变更后的工程做法,以及变更的理由。

③建设单位对使用功能提出的合理的要求。

④在会审中尚未解决或需进一步商讨的问题。



⑤各参加图纸会审单位和主要技术负责人签字和加盖公章的位置。

图纸会审纪要一般不是在会审图纸时整理,而是在会后整理。整理好的图纸会审纪要应打印若干份,以保证每个参会单位至少一份。

1.3.2 图纸会审纪要的会签

图纸会审后由施工单位整理好图纸会审纪要,须由建设、设计、施工、监理及其他与会单位技术负责人签字和加盖单位印章后方可生效。会签后形成的正式图纸会审纪要,是和施工图同样重要的施工文件组成部分。

实训任务与要求

1. 复制一套简单的办公楼或住宅楼的建筑采暖、给排水施工图纸,让每个学生熟悉图纸,写出自审记录;选出几个学生在课堂上交流自审时发现的问题,教师再补充说明自审发现的其他问题。

2. 选用学生的设计图纸,分组进行图纸会审,写出图纸会审纪要。

3. 有条件时带领学生参加实际的图纸会审会议。

第2章 施工现场的布置

2.1 施工现场临时建筑的布置和建造

一个建设项目或一个建筑要进行施工,就必将形成一个建筑工地,即形成一个施工现场。施工现场临时建筑的布置和建造是施工准备工作的一个重要组成部分,尤其是施工现场的布置直接影响到实现文明施工、节约占地、减少临时设施费用的目标。

2.1.1 施工现场的平面布置

建筑给排水及采暖工程、通风与空调工程是一个建筑单位工程的两个分部工程。所以,其专业施工队施工现场平面布置必须服从于整个单位工程的施工总平面规划和安排。

在单位工程总平面规划的区域内进行专业施工队的施工现场平面布置,其目的是对在施工过程中人员生活设施、材料存放场地,机械设备停放位置和各种为施工服务设施所需的空
间,做出最合理的分配和安排,并使它们相互间能有效地组合和安全地运行,从而获得较高的生产率和经济效果。

施工现场平面布置的合理与否,对施工能否做到好、快、省、安全影响很大。因此,为了科学地进行施工现场平面布置,一般应进行施工平面图设计。要深入实地考察,详细了解原有建筑物、四周环境、现场道路、原有地下管网、电气线路、燃气、光缆、通信线网等情况,合理绘制施工现场平面布置图。

施工现场平面图的设计依据主要有:

①单位建筑工程总平面图,其中应标明一切拟建的和原有的建筑物和交通线路的平面位置,并应有表示地形变化的等高线;

②建筑工程各种已有的和拟建的地下管道、线路布置图;

③施工总方案和总进度计划;

④工程所需材料、构件、设备等的种类、数量、运输方式与计划储备量;

⑤全部仓库和各种临时设施一览表,其中应包括各种建筑和设施的数量、面积和尺寸。

施工现场平面图的布置一般要符合下列要求。

①布置紧凑,占地要省。

②短运距,少搬运,二次搬运要减少到最少。

③要便于工人生产和生活。

④现场的消防、环保、卫生、文明施工条件应符合国家有关规定和法规。

一般来说,工地的管理用房的位置,最好布置在靠近工地的入口处,以便于联络和接待外事人员;施工生产用的办公室,应尽可能布置在靠近施工对象处;工人居住用房,应布置在安静、安全的地点;食堂、娱乐场所等以设在工人聚集的生活区为宜;仓库的布置一般应接近使用地点,并应按材料与构件运输的需要,在仓库和堆场附近修筑不小于3.5 m宽的车



道。总之,应以施工生产为中心,以满足施工生产为第一需要,以节省费用资金为前提,从而获得较高的生产率和经济效益。

2.1.2 临时建筑的种类和面积估算

1. 临时建筑的种类

建筑工地临时性建筑,主要包括供给施工人员的住房,办公、生活福利用房,以及一些必要的附属设施等。按其性质划分,可分为大型设施和小型设施两类。

大型临时设施:包括行政管理和生产辅助用房、居住用房、生活福利用房、仓库等。

小型临时设施:包括自行车棚、队组工具库、蓄水池以及施工现场内分片圈围的刺丝或木板、彩条布围墙等。

2. 临时建筑面积估算

临时设施的大小和数量,应依据施工建筑的规模,本着既方便生产管理又方便群众生活和勤俭节约的原则具体确定。具体各类临时建筑面积的确定可参考如下的方法。

①行政生活福利临时建筑的建筑面积可按人均参考指标确定。人均参考指标及指标使用方法见表 2-1。

表 2-1 行政生活福利临时建筑参考指标

临时建筑名称		参考指标/(m ² /人)	指标使用方法
办公室		3~4	按管理人员人数计算
职工宿舍	双层床	2~2.5	按职工人数计算
	单层床	3.5~4	
食堂		0.5~0.8	按职工人数计算
厕所		0.02~0.07	按职工人数计算
工人休息室		0.15	按职工人数计算

②现场作业棚所需面积参考表 2-2 的指标估算。

表 2-2 现场作业棚所需面积参考指标

作业棚名称	参考指标	单位
焊工房	20~40	m ²
白铁工房	20	m ²
立式锅炉房	5~10	m ² /台
发电机房	0.2~0.3	m ² /kW
水泵房	3~8	m ² /台
移动空压机房	18~30	m ² /台

③临时仓库的面积可参考表 2-3 的计算基数和系数指标估算。



表 2-3 临时仓库所需面积参考指标

仓库名称	计算基数	参考系数	单 位
五金杂品库	按在建建筑面积计算	0.5~1.0	m ² /100 m ²
水暖器材库	按在建建筑面积计算	0.2~0.4	m ² /100 m ²
电器器材库	按在建建筑面积计算	0.3~0.5	m ² /100 m ²
综合仓库	按工地全员人数计算	0.7~0.8	m ² /人

④露天堆放仓库的面积可参考表 2-4 的指标估算。

表 2-4 露天堆放仓库面积参考指标

露天堆放仓库名称	堆放高度/m	指 标	单 位
型钢、钢板库	0.8~2.0	0.8~0.96	t/m ²
水泥管库	1.0~1.2	0.36	t/m ²
砂、石堆放场地	1.2~1.5	0.84	m ² /m ²
砖堆放场地	1.5	0.48	千块/m ²

2.1.3 临时建筑的建造

施工现场临时建筑物的建造一般应注意以下几点。

①尽可能利用原有空闲的建筑物作为施工现场的临时建筑物。

②多用装配的房屋。

③施工现场的职工宿舍，必须设置可开启窗户，宿舍内的床铺不得超过两层，严禁使用通铺，舍内设置应符合国家有关范围的规定。

④临时建筑所用建筑材料要严格遵守环保、消防方面的硬性规定。如果职工宿舍未采取防火、阻燃型材料搭设，一旦工人用火不当，也许只是因为吸烟的一个烟头，便会造成火灾，其后果是不堪设想的，一是恢复重建还得支出费用，二是可能造成人员伤亡。

⑤对于临时生产用的一些机械和水泵房、加工工棚等的建造，亦应根据施工现场的具体地理位置、周边环境条件，予以全局性的考虑。比如库房的选址问题，首先要考虑到其地势的高低，雨季能否畅通地排水。

⑥临时建筑的搭设、砌筑等，要首先预计其使用时间的长短，在保证使用期间安全的同时，也要考虑到拆除时的便捷和省力，而且还要尽可能地保证所拆材料、物品的完好，以备再用，从而大大减少资金的投入和浪费。例如，临时砖体砌墙，不使用水泥砂浆，而是用泥土，故拆除时，砖块基本完好。

2.2 施工现场临时用水、用电设施的布置和建造

当一个建筑工地完成施工总平面图设计，在运输线路布置和临时设施布置完成后，根据施工的需要，下一步就应进行施工用水、用电和其他动力线路的布置与建造。

2.2.1 施工现场临时用水设施的布置和建造

水是建筑项目实施不可缺少的,即使施工单位管理水平一流,一旦离开了水,也一事无成。当前,全球都因面临着水源的匮乏而受到困扰。因而珍惜水资源,合理使用,极大地减少损失和浪费,也是建筑工地利用施工用水应该注意的问题。

1. 施工现场临时用水设施和管道系统的组成

(1) 施工现场临时用水供水系统的组成

施工现场临时用水供水系统的组成主要决定于施工现场的水源情况。一般有如下三种情况。

一是施工临时用水水源为城市自来水,并且水压大、水量足,不间断供应。此时施工现场临时用水只铺设给水管道即可,不需要其他供水设施,即为直接供水系统。

二是施工临时用水水源虽为城市自来水,但是水压有时不足,有间断供水的情况。在该情况下,施工现场临时用水的供水系统应是设有储水池(箱)、加压水泵的加压供水系统。

三是施工用水水源为自备井。此时临时供水系统一般由取水设施、储水构筑物 and 配水管网组成。

(2) 给水管道管径的估算

施工现场用水通常包括生产用水、生活用水和消防用水三部分,其供水管道管径应根据用水量计算。但是对于建造 5 000~10 000 m² 的建筑物的施工现场,供水管道可以按经验估算:供水主干管道公称直径选用 50 mm 的,供水支干管道选用 40 mm 的,供水支管选用 20~25 mm 的。

(3) 储水池容积的估算

储水池的容量应根据具体情况估算,一般应为 10~20 m³。

2. 施工现场临时用水设施和管道的布置和建造

供水管线的布置和建造应考虑如下几点。

①管道铺设距离越短越好。

②有部分支管应考虑在施工期间有移动的可能性。

③管网的铺设可用明管或暗管。建议总干管以埋设方式为最佳;至各用水点的位置,以明管为宜。如若施工期较长,则埋设管网要充分考虑冬季管网的冻损问题,其埋设深度应在当地规定的冰冻线以下。

④尽量利用原有的地下供水管网,设置现场临时取水控制井,并装有单独计量的水表。如若该建筑项目具有先决条件,亦可将该建筑所设计的供水管网与城市供水总干线连接,作为永久性供水管网,其管道末端加设临时控制阀门,将该管道系统作为施工临时供水的系统。

⑤尽可能使用方便连接和可重复使用的塑料管材。

2.2.2 施工现场临时用电设施的布置和建造

1. 施工现场临时供电总用电量的计算

建筑工地用电包括各种机械、动力设备用电和室内外照明用电,其总用电量可以按下式计算:

$$P = 1.1 \times (K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \quad (2-1)$$



式中 P ——供电设备总需要容量 (kVA);
 P_1 ——电动机额定功率 (kW);
 P_2 ——电焊机额定功率 (kW);
 P_3 ——室内照明容量 (kW), 按表 2-5 的指标计算;
 P_4 ——室外照明容量 (kW), 按表 2-6 的指标计算;
 K_1, K_2, K_3, K_4 ——需要系数, 参见表 2-7。

表 2-5 室内照明用电指标

用电名称	指标/(W · m ⁻²)	用电名称	指标/(W · m ⁻²)
办公室	6	厕所	3
仓库	2	设备安装加工厂	8
宿舍	3	金属结构及机电修配	12

表 2-6 室外照明用电指标

用电名称	指标/(W · m ⁻²)	用电名称	指标/(W · m ⁻²)
办公室	6	厕所	3
仓库	2	设备安装加工厂	8
宿舍	3	金属结构及机电修配	12

表 2-7 需要系数

用电种类	数量/台	需要系数 K	数 值
电动机	3~10	K_1	1.0
	11~30		0.86
	30 以上		0.71
电焊机	3~10	K_2	0.6
	10 以上		0.5
室内照明		K_3	0.8
室外照明		K_4	1.0

这里要说明一点, 在建筑施工工地上用电量有一个共性的情况, 就是施工用电要比照明用电大得多, 施工用电一般占总负荷的 80%~90%, 而照明用电只在 10%~20%。因此, 当照明用电计算困难时, 为简化计算, 可按上述比例计算。

2. 电源及电力系统的选择

关于电源选择, 最经济的方案是利用施工现场附近已有的高压线路或变电所, 但事前必须向供电部门提出书面报告和申请。如果没有上述的便利条件, 或距离较远、能力不足, 就必须建立临时供电设施。也就是根据现场用电具体总负荷的计算, 设置临时变压器, 建造临时性配电控制室, 将电源引入, 再按施工现场各用电机械或设备位置进行二次临时供电线路的布设。临时变压器的设置必须严格遵循申报手续, 因为高压线路至所需临时安装变压器的

供电线路的架设工作,通常均是由供电部门负责施工的。由变压器引至临时配电控制室的供电线路,可由施工现场专职电气人员进行安装,其各种电控柜设备及所需材料则必须符合施工现场临时用电安全规程的要求。

另外,如工地附近有电源,并能满足施工用电的需要,这时可在工地现场内设置变配电控制室,装设降压变压器和配电盘来控制 and 调节工地用电。在 380 V/220 V 低压线路情况下,变配电控制室的供电半径应控制在 500 m 以内。因此,较大的施工现场往往不只设一个变配电控制室,而是根据需要分设若干个,这样既能保证全面供电,又可防止某一变电所发生故障时影响其他地段的正常用电。

在为数极少的远离电源或电源不能满足要求的施工现场,也可由移动式柴油发电机组来供电。

施工现场临时变压器的容量应大于供电设备总需要容量,一般应为供电设备总需要容量的 1.2 倍。

3. 配电导线的选择

配电导线的选择应满足机械强度、允许电流强度、允许电压降三方面的要求,故需按每一种要求分别计算截面积,再从三种中选出最大截面积作为选择导线的截面积,再根据截面积选定导线。一般在市政给排水、供热管道施工工地,由于作业线比较长,导线截面积可按电压降选定;在建筑工地上因配电线路较短,可按容许电流强度选定;在小负荷的架空线路中,往往以机械强度选定。

(1) 按允许电流强度选择导线截面积

按允许电流强度选择导线截面积时,三相四线制配电线路上的电流可按下式估算:

$$I = (1.3 \sim 1.4) P' \quad (2-2)$$

式中 I ——某配电线路上负荷工作电流 (A);

P' ——某配电线路上总用电量 (kW)。

根据配电线路上负荷工作电流,查导线持续允许电流表选择导线截面积。

(2) 按允许电压损失选择导线截面积

按允许电压损失选择导线截面积时,配电导线上引起的电压损失必须控制在一定的允许限度之内。配电导线截面积大小可按式计算:

$$S = \sum (P' L) / C [\epsilon] \quad (2-3)$$

式中 S ——按允许电压损失计算的导线截面积 (mm^2);

P' ——某配电线路上总用电量 (kW);

L ——用电设备至电源的配电线路长度 (m);

C ——系数:在三相四线制中,铜线取 77,铝线取 46.3;

$[\epsilon]$ ——配电线路上允许的电压损失值,一般取 8%。

4. 施工现场临时用电设施的布置和建造

为在建设工程施工现场供电中贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针,确保在施工现场供电中的人身安全和设备安全,施工现场临时用电设施的布置和建造必须严格执行现行《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)的有关规定。

(1) 变配电设施的建造

变压器及配电设施应尽可能地接近负荷中心地段,这样便于线路的引入和引出。变配电

室的建造应符合下列要求。

- ①防雨、防风沙；防火等级不低于三级，其中变压器室不低于二级。
- ②采用百叶窗或窗口应装金属网，金属网孔不大于 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 。
- ③邻街采光高窗的下檐与室外地面高度不小于 1.8 m 。
- ④门的开启方向为向外开，其高度与宽度以便于设备出入为宜。
- ⑤室内面积和高度要满足配电装置的维护与操作所需的安全距离，并应符合国家现行有关标准的规定。
- ⑥容量在 400 kVA 及以下的变压器，可采用杆上安装方式。杆上变压器的底部距地面的高度不应小于 2.5 m 。
- ⑦容量在 400 kVA 以上的变压器应采用地面安装方式。装设变压器的平台应高出地面 0.5 m ，其四周应装设高度不小于 1.7 m 的围栏。围栏与变压器外廊的距离不得小于 1 m ，并应在其明显部位悬挂警告牌。
- ⑧室外变电台变压器的高压侧和低压侧应分别装设高、低压熔断器；熔断器距地面的垂直距离，高压不宜小于 4.5 m ，低压不宜小于 3.5 m ；各相熔断器的水平距离，高压不应小于 0.5 m ，低压不应小于 0.3 m 。
- ⑨位于人行道树木间的变压器台，在最大风偏时，其带电部位与树梢间的最小距离，高压不应小于 2 m ，低压不应小于 1 m 。

⑩变压器的引线与电缆连接时，电缆及终端头均不应与变压器外壳直接接触。

⑪采用箱式变电站供电时，其外壳应有可靠的保护接地。接地系统应符合产品技术要求，装有仪表和断路器的箱门必须与壳体可靠连接。

⑫箱式变电站安装完毕或检修后，投入运行前应对其内部的电气设备进行检查和电气性能试验，合格后方可投入运行。

(2) 架空供电线路的建造

供电线路的敷设方式之一是架空敷设，采用架空敷设的配电线路敷设要遵守以下规定。

①电杆宜采用钢筋混凝土杆，钢筋混凝土电杆不得露筋，并不得有环向裂纹和扭曲等缺陷。若采用木杆和木横担，其材质必须坚实，不得有腐朽、劈裂及其他损伤。木杆总长度不宜小于 8 m ，梢径不宜小于 140 mm 。

②电杆埋深应符合设计要求，当设计无要求时，电杆埋设深度不应小于 1.5 m ；严寒地区应埋在冻层以下；装设变压器的电杆，其埋设深度不宜小于 2 m 。

③拉线埋设应符合下列要求：

- a. 拉线坑的深度宜为 $1.2 \sim 1.5\text{ m}$ 。
- b. 拉线与电杆的夹角不宜小于 45° ，当受到地形限制时不得小于 30° 。
- c. 终端杆的拉线及耐张杆承力拉线与线路方向应对正，分角拉线与线路分角方向应对正；防风拉线与线路方向应垂直。

d. 拉线从导线之间穿过时，应装拉线绝缘子。拉线绝缘子距地面高度不应小于 2.5 m 。

④架空供电线路路径的选择应合理，应避开易撞、易碰、易受雨水冲刷和气体腐蚀的地带，并应避开热力管道、河道和施工中交通频繁等场所。

⑤施工现场内的低压架空线路在人员频繁活动区和大型机具集中作业区，应采用绝缘线。绝缘线不得成束架空敷设，并不得直接捆绑在电杆、树木、脚手架上，不得拖拉在地