

安装工程关键岗位管理人员上岗指南丛书

建筑电气施工员 上岗指南

· 不可不知的500个关键细节

◎本书编写组 编

安装工程关键岗位管理人员上岗指南丛书

建筑电气施工员上岗指南

——不可不知的 500 个关键细节

本书编写组 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气施工员上岗指南:不可不知的 500 个关键细节/《建筑电气施工员上岗指南:不可不知的 500 个关键细节》编写组编. —北京:中国建材工业出版社,2013.2

(安装工程关键岗位管理人员上岗指南丛书)

ISBN 978-7-5160-0363-3

I. ①建… II. ①建… III. ①房屋建筑设备-电气设备-建筑安装-工程施工-指南 IV. ①TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 000325 号

建筑电气施工员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
本书编写组 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京紫瑞利印刷有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:18

字 数:427 千字

版 次:2013 年 2 月第 1 版

印 次:2013 年 2 月第 1 次

定 价:45.00 元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书根据建筑电气工程施工质量验收规范进行编写，详细介绍了建筑电气施工员上岗操作应知应会的基础理论和专业知识。书中对建筑电气工程施工技术与组织管理的工作要点进行归纳总结，以关键细节的形式进行阐述，以方便查阅使用。本书主要内容包括电气安装工程施工技术交底、电气工程概述、电气施工图识读、室内配线施工、电气照明装置及安装、变配电设备安装、自备电源与不间断电源安装、电机及低压电器安装、防雷与接地装置安装等。

本书编写语言通俗易懂，编写层次清晰合理，编写方式新颖易学，可供广大建筑电气工程施工技术与管理人员工作时使用，也可供高等院校相关专业师生学习时参考。

前言

PREFACE

近些年来,我国基本建设取得了辉煌的成就,安装工程作为基本建设的重要组成部分,其设计与施工水平也得到了空前的发展与提高。安装工程的质量直接影响工程项目的使用功能与长期正常运行,而现阶段,随着国外先进安装施工技术的大量引进,安装工程设计施工领域正逐步向技术标准定型化、加工过程工厂化、施工工艺机械化的目标迈进,这就要求广大安装施工企业抓住机遇,勇于革新,深挖潜力,开创出不断自我完善的新思路,在安装工程施工中采取先进的施工技术措施和强有力的管理手段,从而确保安装工程项目能有序、高效、保质地完成。

当前,我国正处于城镇化快速发展时期,工程建设规模越来越大,大量的新技术、新材料、新工艺在安装工程中得以广泛应用,信息技术也日益渗透到安装工程建设的各个环节,结构复杂、难度高、力量大的工程也得到了越来越多的应用,由此也要求从业人员的素质、技能能跟上时代的进步、技术的发展,符合社会的需求。广大安装工程施工人员作为安装工程项目的直接参与者和创造者,提高他们自身的知识水平,更好地理解和应用安装工程施工质量验收规范,对提高安装工程项目施工质量水平具有重要的现实意义。

为加强对安装工程施工安装一线管理人员和技术骨干的培训,提高他们的质量意识、实际操作水平、自身素质,我们组织了安装工程领域的相关专家、学者,结合安装工程施工现场管理人员的工作实际以及现行国家标准,编写了《安装工程关键岗位管理人员上岗指南丛书》。本套丛书共有以下分册:

1. 安装质检员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 2. 安装监理员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 3. 水暖施工员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 4. 水暖预算员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 5. 通风空调施工员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 6. 通风空调预算员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 7. 建筑电气施工员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 8. 建筑电气预算员上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- 与市面上同类书籍相比,本套丛书具有下列特点:

(1) 本套丛书紧密联系安装工程施工现场关键岗位管理人员工作实际,对各岗位人员应具备的基本素质、工作职责及工作技能做了详细阐述,具有一定的可操作性。

(2) 本套丛书以指点安装工程施工现场管理人员上岗工作为编写目的，编写语言通俗易懂，编写层次清晰合理，编写方式新颖易学，以关键细节的形式重点指导管理人员处理工作中的问题，提醒管理人员注意工作中容易忽视的安全问题。

(3) 本套丛书针对性强，针对各关键岗位的工作特点，紧扣“上岗指南”的编写理念，有主有次，有详有略，有基础知识、有细节拓展，图文并茂地编述了各关键岗位不可不知的关键细节，方便读者查阅、学习各种岗位知识。

(4) 本套丛书注意结合国家最新标准规范与工程施工的新技术、新方法、新工艺，有效地保证了丛书的先进性和规范性，便于读者了解行业最新动态，适应行业的发展。

丛书编写过程中，得到了有关部门和专家的大力支持与帮助，在此深表谢意。限于编者的水平，丛书中错误与疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

CONTENTS

第一章 电气安装工程施工技术交底	/ 1	关键细节 10 空气自动跳闸开关的选择要求	/ 12
第一节 图纸会审、设计变更及材料代用	/ 1	关键细节 11 开关箱内漏电保护器额定漏电动作电流与动作时间控制	/ 13
一、图纸会审的目的	/ 1	二、临时用电施工组织设计的内容	/ 13
二、图纸会审的程序	/ 1	关键细节 12 确定电源进线应注意的问题	/ 13
关键细节 1 设计产生的遗留或遗漏问题的处理	/ 2	三、安全用电措施	/ 14
关键细节 2 在施工过程中施工单位要求改变设计	/ 2	第二章 电气工程概述	/ 16
关键细节 3 出现工程变更情况的处理	/ 2	第一节 施工员	/ 16
三、图纸会审的要求	/ 2	一、施工员的地位	/ 16
四、设计变更及材料代用	/ 3	二、施工员与其他部门的关系	/ 16
关键细节 4 材料代用注意事项	/ 3	三、施工员的特征	/ 16
第二节 施工技术交底	/ 3	四、电气施工员应具备的条件	/ 17
一、施工技术交底的分类	/ 3	第二节 电气工程常用材料	/ 17
二、施工技术交底要求和形式	/ 4	一、导电材料	/ 17
三、施工技术交底编写原则	/ 4	关键细节 1 电气施工中对导电材料的基本要求	/ 19
关键细节 5 施工技术交底中存在不符合规定的问题	/ 5	关键细节 2 橡套电缆的使用注意事项	/ 19
关键细节 6 施工技术交底应注意的问题	/ 5	二、绝缘材料	/ 19
第三节 施工预算	/ 5	三、电线管	/ 21
一、施工预算的定义与作用	/ 5	第三节 电气安全与节能	/ 22
二、施工预算编制内容	/ 6	一、电气安全	/ 22
三、施工预算编制依据	/ 6	关键细节 3 通过人体电流危险区与安全区的控制	/ 28
四、施工预算编制步骤	/ 7	关键细节 4 室内配电装置的校验	/ 28
第四节 施工组织设计	/ 7	关键细节 5 室外配电装置的校验	/ 29
一、施工组织设计的分类	/ 7	关键细节 6 绝缘介电强度试验注意事项	/ 30
二、施工组织设计编制依据	/ 8	关键细节 7 室外安装变压器的距离与高度要求	/ 30
三、施工组织设计编制内容	/ 8	二、电气节能	/ 30
四、施工组织设计编制步骤	/ 9	关键细节 8 变、配电设备节电注意事项	/ 31
第五节 施工现场临时用电	/ 10	关键细节 9 照明设备节电基本要求	/ 32
一、施工现场临时用电管理规定	/ 10		
关键细节 7 配电箱、开关箱内的连接线头处理	/ 11		
关键细节 8 配电箱的使用注意事项	/ 11		
关键细节 9 现场线路的保护	/ 11		

第三章 电气施工图识读	/ 33	关键细节 12	金属线槽在墙上安装的要求	/ 76
第一节 电气施工图常用符号	/ 33	关键细节 13	线槽在吊架上安装时,对线槽出线口处的处理	/ 77
一、电气工程图形符号	/ 33	关键细节 14	线槽与分线盒连接时的重点处理	/ 78
二、电气施工图常用文字符号	/ 52	关键细节 15	线槽附件安装要求	/ 78
三、电气施工图常用项目代号	/ 59	关键细节 16	塑料线槽槽底的固定	/ 80
第二节 建筑电气图纸识读	/ 60	关键细节 17	金属线槽内导线敷设的节点问题处理	/ 80
一、电气施工图纸的组成	/ 60	二、钢管敷设		/ 81
二、电气施工图识读步骤	/ 61	关键细节 18	线管规格的选取要求	/ 81
关键细节 1	施工图纸的选择要求 / 62	关键细节 19	管子套丝操作要点	/ 82
关键细节 2	对图纸进行加深理解的方法 / 62	关键细节 20	钢管与箱连接时的要点	/ 85
关键细节 3	比较复杂的电气施工图识读方法 / 62	关键细节 21	有多根入箱管时的处理	/ 85
第四章 室内配线施工	/ 63	关键细节 22	非镀锌钢管与配电箱箱体采用间接焊接连接的处理	/ 87
第一节 室内配线概述	/ 63	关键细节 23	钢管配线及设备连接时,对于不能直接进入的问题处理	/ 92
一、导线的选择与布置	/ 63	关键细节 24	当许多管子并排敷设在一起时的处理	/ 96
关键细节 1	室内电气线路与各种管道的最小距离控制要求 / 64	关键细节 25	对于管内有异物或钢管较长并且有弯曲时的处理	/ 97
关键细节 2	芯导线作固定装置的 PEN 干线时,对截面的控制 / 64	三、塑料管敷设		/ 98
二、管材验收与加工	/ 64	关键细节 26	用冷弯法进行管子弯曲时注意事项	/ 98
关键细节 3	进场验收时对于阻燃材料的外壁要求 / 65	关键细节 27	塑料管弯曲后的质量检验要求	/ 99
三、配管安装	/ 66	关键细节 28	硬塑料管敷设要求	/ 100
关键细节 4	硬塑料管的敷设要点 / 66	关键细节 29	在墙体中半硬塑料管敷设	/ 106
关键细节 5	塑料管在砖墙内敷设时注意事项 / 67	关键细节 30	在预制空心楼板板孔内配管对于打洞的要求	/ 106
关键细节 6	明配管、按配管的敷设注意事项 / 67	第四节 钢索配线		/ 106
关键细节 7	管线接地施工要求 / 69	一、钢索安装		/ 106
四、管内线路检查与试验	/ 69	关键细节 31	钢索安装特殊要求	/ 109
关键细节 8	绝缘电阻实际测量时注意事项 / 70	关键细节 32	钢索配线中对钢索的一般要求	/ 109
第二节 塑料护套线配线	/ 71	关键细节 33	钢索安装注意事项	/ 109
一、材料选择	/ 71	二、钢索配线施工		/ 109
二、配线间距	/ 71	关键细节 34	钢索配线施工质量验收要点	/ 112
关键细节 9	塑料护套线与其他管道相遇时的处理 / 71	第五节 绝缘导线连接		/ 113
三、布线施工	/ 72	一、导线绝缘层剖切方法		/ 113
关键细节 10	导线敷设的具体要求 / 74	二、导线连接		/ 113
关键细节 11	暗配在空心楼板孔内的导线敷设 / 74	关键细节 35	铜导线接头处的焊锡处理	/ 115
第三节 线槽配线与钢管配线	/ 74			
一、线槽配线	/ 74			

关键细节 36 铝导线套管压接法细节处理	/ 116	五、庭院灯安装	/ 140
三、电缆连接	/ 116	第三节 开关、插座安装	/ 141
关键细节 37 导线线芯根部无绝缘层的长度控制	/ 117	一、照明开关安装	/ 141
关键细节 38 导线与针孔式接线桩连接注意事项	/ 118	二、插座安装	/ 142
第五章 电气照明装置及安装	/ 119	第六章 变配电设备安装	/ 145
第一节 灯具安装	/ 119	第一节 变压器安装	/ 145
一、电气照明分类	/ 119	一、安装作业条件	/ 145
二、普通灯具安装	/ 119	二、变压器型号与应用	/ 145
关键细节 1 特殊场所灯具安装的保护措施	/ 121	三、变压器安装前检查	/ 147
关键细节 2 灯具的固定要求	/ 121	四、变压器安装	/ 147
关键细节 3 白炽灯安装对于引出软线的要求	/ 125	关键细节 1 变压器就位时应注意事项	/ 147
关键细节 4 碘钨灯安装时的具体要求	/ 128	关键细节 2 铁损升温干燥的过程中,对升温速度的控制	/ 150
关键细节 5 金属卤化物灯安装要点	/ 128	关键细节 3 铁损干燥完毕后的处理要求	/ 150
三、专用灯具安装	/ 129	关键细节 4 零序电流干燥法注意事项	/ 152
关键细节 6 水下灯具电源的设置	/ 130	关键细节 5 冷却器装置的压力值用气压或油压进行密封试验要求	/ 154
关键细节 7 36V 以下行灯变压器的行灯安装要点	/ 130	关键细节 6 升高座安装前的准备要点	/ 155
关键细节 8 低压照明灯安装要点	/ 131	关键细节 7 胶囊式储油柜注油要求	/ 156
关键细节 9 手术台上无影灯供电方式的选定原则	/ 131	关键细节 8 混油试验取样要求	/ 157
关键细节 10 手术台无影灯安装要求	/ 131	关键细节 9 利用 PE 和 PEN 代用体注意事项	/ 158
关键细节 11 疏散照明的设置要求	/ 132	关键细节 10 PE 线和 PEN 线敷设对于接地的要求	/ 158
第二节 其他灯具安装	/ 133	关键细节 11 变压器吊芯检查时对于密封检查的要求	/ 158
一、霓虹灯安装	/ 133	关键细节 12 变压器安装完毕后的整体密封检查	/ 159
关键细节 12 霓虹灯管的固定要求	/ 134	第二节 互感器安装	/ 159
关键细节 13 霓虹灯变压器的安装位置确定	/ 135	一、互感器的类型	/ 159
关键细节 14 霓虹灯专用变压器的二次导线和关键的连接线选取	/ 135	二、电流互感器	/ 159
关键细节 15 对于一次导线,当变压器电源为 220V/380V 电压时的敷设方法	/ 135	关键细节 13 电流互感器安装注意事项	/ 160
二、建筑物彩灯安装	/ 136	三、电压互感器	/ 160
关键细节 16 悬挂式彩灯安装要点	/ 137	关键细节 14 电压互感器安装注意事项	/ 161
三、建筑物景观照明灯安装	/ 138	第三节 成套配电装置安装	/ 161
关键细节 17 建筑本身安装投光灯的间隔选取标准	/ 138	一、常用成套配电柜(盘)	/ 161
四、航空障碍标志灯安装	/ 138	二、施工作业条件	/ 162
关键细节 18 航空障碍灯安装注意事项	/ 140	三、成套配电柜安装	/ 163
		关键细节 15 预留槽埋设法施工时应注意的问题	/ 164
		关键细节 16 普通配电柜(盘)安装无设计图纸时安装方法	/ 165
		关键细节 17 配电柜、盘(屏)内配线对于	

电缆及其芯线的要求	/ 166	一、不间断电源概述	/ 198
四、低压配电柜安装、检查及试运行	/ 166	关键细节 13 不间断电源主接线方案中	
关键细节 18 低压配电柜安装中的细节		对逆变器的要求	/ 199
处理	/ 167	二、蓄电池安装	/ 199
第四节 高压开关安装	/ 167	关键细节 14 铅酸蓄电池特征代号的区	
一、施工作业条件	/ 167	别方式	/ 200
二、油断路器安装	/ 168	关键细节 15 固定型开口式铅蓄电池木	
关键细节 19 少油断路器的解体步骤	/ 170	台架的安装要求	/ 201
关键细节 20 分合闸时缓冲器的调整	/ 171	关键细节 16 电缆敷设要求	/ 202
三、空气断路器安装	/ 173	关键细节 17 蓄电池室内裸硬母线的安	
关键细节 21 均压电容器检查要求	/ 174	装特殊要求	/ 202
关键细节 22 空气断路器安装调试完毕		关键细节 18 电解液注入蓄电池后的处	
后的处理	/ 175	理	/ 204
四、负荷开关安装	/ 175	关键细节 19 蓄电池充电末期的处理	/ 204
五、隔离开关安装	/ 177	关键细节 20 碱性蓄电池充电的特别控	
关键细节 23 隔离开关安装要求	/ 178	制要求	/ 204
第七章 自备电源与不间断电源安装	/ 181	关键细节 21 铅焊接对于火候的掌握	/ 205
第一节 柴油发电机组安装	/ 181	三、不间断电源设备安装	/ 206
一、柴油机	/ 181	关键细节 22 不间断电源输出端的中性	
关键细节 1 日用油箱放置要求	/ 182	线(N极)的接地	/ 206
关键细节 2 柴油机进风口与热封口的布		第八章 电机及低压电器安装	/ 209
置	/ 183	第一节 电机安装	/ 209
二、柴油发电机组	/ 184	一、安装作业条件	/ 209
关键细节 3 柴油发电机组的并联运行方		二、基础验收及处理	/ 209
式要求	/ 185	三、安装前检查	/ 210
关键细节 4 保安型负荷和部分保障型负		关键细节 1 电机的换向器或滑环检查内	
荷相叠加的处理	/ 187	容	/ 210
关键细节 5 发动机组的容量校核方法	/ 188	关键细节 2 抽芯检查过程中,转子抽出	
关键细节 6 冷却方式选择中在没有足够		注意事项	/ 210
进、排风通道的情况下的处		四、电机干燥	/ 211
理	/ 189	关键细节 3 直流电干燥法的应用	/ 211
三、柴油发电机房	/ 189	关键细节 4 磁铁感应干燥法进行温度控	
关键细节 7 对于设在地面的机房,机房		制,温度稳定后的处理	/ 213
的门通风与降温要求	/ 189	关键细节 5 磁铁感应干燥法注意事项	/ 213
关键细节 8 热风管及进风口设置注意事		五、电机安装	/ 214
项	/ 191	关键细节 6 大中型电动机有两个轴承时	
关键细节 9 排烟管的温度处理要求	/ 192	的处理	/ 216
四、柴油发电机组安装	/ 193	关键细节 7 大中型电动机的安装定子与	
关键细节 10 机房的设备布置要求	/ 194	转子间气隙较大时的处理	/ 216
关键细节 11 柴油发动机主体安装需要		关键细节 8 10kW 以上电动机的安装	/ 216
特别注意的问题	/ 195	关键细节 9 电动机整体安装在二次灌浆	
关键细节 12 母管制燃油系统的计量装		环节注意事项	/ 217
置	/ 196	关键细节 10 垫板与设备接触面积的控	
第二节 不间断电源安装	/ 198	制	/ 218

关键细节 11 电动机本体安装环节中联轴节安装要求	/ 219	二、防雷引下线安装	/ 237
关键细节 12 电动机解体安装电刷的使用	/ 222	关键细节 6 利用建筑物钢筋混凝土中的钢筋作引下线时对引下线间距的要求	/ 242
六、电机接线	/ 222	关键细节 7 利用建筑物钢筋混凝土中的钢筋作为防雷引下线时的要求	/ 243
关键细节 13 电动机接线裸露的不同相导线间和导线对地间最小距离要求	/ 222	关键细节 8 减小雷击接触电压电击的概率的措施	/ 243
关键细节 14 电动机外壳接线要点	/ 222	三、避雷保护装置的保护范围及安装	/ 243
七、电机电阻测量	/ 222	关键细节 9 保护变电所用的避雷针两针间的距离要求	/ 245
第二节 低压电器安装	/ 223	关键细节 10 对多支不等高避雷针的保护范围	/ 246
一、安装作业条件	/ 223	关键细节 11 避雷针引下线施工,对明敷引下线的要求	/ 248
关键细节 15 低压电器安装前,土建工程应具备的条件	/ 223	关键细节 12 制作避雷针注意事项	/ 250
二、安装施工	/ 224	关键细节 13 避雷针在屋面安装要点	/ 251
关键细节 16 低压变压器安装对操作手柄的控制	/ 224	关键细节 14 独立避雷针安装,当距离不足时的补救措施	/ 252
关键细节 17 直流母线隔离开关安装要点	/ 225	四、接闪器安装	/ 252
关键细节 18 自动开关操作机构安装要求	/ 225	关键细节 15 在屋面上制作或安装支座要求	/ 253
关键细节 19 直流快速自动开关安装要点	/ 225	关键细节 16 支座在防水层上安装要求	/ 254
关键细节 20 熔断器的选择标准	/ 226	关键细节 17 避雷带(网)沿女儿墙安装,在预留孔洞内预埋支架时的处理	/ 254
关键细节 21 自耦减压起动器安装要点	/ 226	关键细节 18 避雷带在转角处的弯曲要求	/ 255
关键细节 22 频敏变阻器的安装细节	/ 227	关键细节 19 避雷带通过建筑物伸缩缝和沉降缝处的处理	/ 256
关键细节 23 电铃在室内安装的高度要求	/ 228	关键细节 20 用建筑物 V 形折板内钢筋作避雷网,等高多跨搭接处通长筋的处理	/ 256
关键细节 24 漏埋或增设吊扇安装方法	/ 230	关键细节 21 在女儿墙预制混凝土板上预埋支架设接闪带时的处理	/ 257
三、电器接线	/ 231	关键细节 22 圈梁与压顶之间有立筋时,防雷引下线的设置	/ 257
关键细节 25 电阻接线要求	/ 231	第二节 接地装置安装	/ 258
第九章 防雷与接地装置安装	/ 232	一、相关规定	/ 258
第一节 防雷装置安装	/ 232	二、电气设备接地	/ 259
一、防雷建筑物及防雷击措施	/ 232	关键细节 23 需要接地的直流系统接地装置要求	/ 260
关键细节 1 一级建筑物高于 30m 时的防雷击措施	/ 235	关键细节 24 井下电气装置的电气设备	
关键细节 2 防雷击设施的保护	/ 235		
关键细节 3 构件内有箍筋连接的钢筋或呈网状的钢筋的处理	/ 236		
关键细节 4 当利用基础内钢筋网作为接地体时的处理	/ 236		
关键细节 5 电气接地装置与防雷的接地装置共用或相连情况下的处理	/ 237		

	金属外壳接地要点 / 263		
关键细节 25	携带式用电设备接地要求 / 263	关键细节 33	当需要预留孔,接地扁钢沿墙敷设的要求 / 270
关键细节 26	移动式电力设备不接地处理 / 263	关键细节 34	支持件的埋设要点 / 270
关键细节 27	高土壤电阻率的矿山露天电气装置接地要求 / 265	关键细节 35	接地支线安装注意事项 / 271
关键细节 28	爆炸危险场所内接地和接零干线与接地装置的安装 / 265	关键细节 36	当利用建筑物内的钢管、钢筋及吊车轨道等自然导体作为接地导体时的连接处理 / 271
三、接地体安装 / 265		关键细节 37	采用钢管做接地线处理要求 / 272
关键细节 29	直流电力回路中接地体安装要求 / 266	关键细节 38	接地线和伸长接地(如管道)相连接时处理 / 272
关键细节 30	不同类型接地体的埋设深度要求 / 267	关键细节 39	在接地线引向建筑物内的入口处的标志记号形式 / 272
关键细节 31	沿建筑物外面四周敷设成闭合环状的水平接地体设置 / 267		
关键细节 32	接地体连接焊接长度要求 / 268	参考文献 / 273	
四、接地线敷设 / 268			

第一章 电气安装工程施工技术交底

第一节 图纸会审、设计变更及材料代用

一、图纸会审的目的

(1)为了能够按照设计图纸的要求顺利地进行施工,生产出符合设计要求的合格建筑产品。

(2)为了能够在拟建工程开工之前,使参加建筑施工技术和经营管理的工程技术人员充分了解和掌握设计图纸的设计意图、结构与构造特点和技术要求。

(3)通过审查,发现设计图纸中存在的问题和错误,使其改正在施工开始之前,为拟建工程的施工提供一份准确、齐全的设计图纸。

二、图纸会审的程序

图纸会审工作应由浅入深,逐步扩大范围,实现建筑安装工程中各专业层层把关,搞清施工图的全部内容细节。对大、中型和特殊、重要的建筑安装工程的图纸会审应分为初审、内部会审和综合会审三个步骤进行。

1. 初审

在工程施工前,工程技术人员在专业内部,组织管理人员和施工人员共同学习有关图纸,在彻底读通图纸的基础上,进一步初步审查,对其详情细节查对图纸,核实存在的问题,展开讨论,集思广益,弥补设计中的不足。并应由专业工程技术人员,把问题逐一记录下来,以便在内部会审时提出。

2. 内部会审

内部图纸会审,是指施工企业内部各专业工种之间对施工图纸的共同审查,其主要任务是解决各专业工种之间相关交接部分的交接和施工配合等有关矛盾。对施工中需协作配合作业等事宜应仔细会审。各专业在企业内部搞好内部会审的基础上,再参加图纸的综合会审。

3. 综合会审

在“内部会审”后,建设单位通知有关单位和各个专业的设计、施工、科研单位进行“综合会审”,解决各专业之间的配合施工问题。

通过会审可以澄清设计疑点,消除缺陷,统一思想,使设计经济、合理,更符合实际,同时可以消除设计图纸中的差错,搞清图纸上的做法,解决图纸存在问题,以利施工顺利进行。

无论“内部”或“综合”会审图纸,在会审之前,应先由设计单位交底,交代清楚设计意图,重要及关键部位,作法的要求和要达到的质量标准;然后才由各会审单位提出问题。

电气专业人员应针对表 1-1 中所列的项目进行图纸会审。

表 1-1 电气人员图纸会审内容

项 目	会 审 内 容
电气专业图纸	电气专业图纸及说明是否齐全,电气施工图的平面图与土建图及其他专业的平面图是否相符
设计图纸	设计图纸的设计内容是否符合设计规范和施工验收规程的规定,是否完善安全用电的措施,在施工技术上有无困难
电气器具、设备位置尺寸	电气器具、设备位置尺寸正确与否,轴线位置与设备间的尺寸有无差错,设备与建筑结构是否一致,安装设备处是否进行了结构处理
电气施工图	电气施工图与建筑结构及其他专业安装之间有无矛盾,应采取哪些安全措施,配合施工时存在哪些技术问题和解决措施
管路布置方式	管路布置方式及管理是否与地面、楼地面及垫层厚度相符。配电系统图与平面图之间的导线根数、管径的标注是否正确
标准图、大样图	标准图、大样图的选用是否正确,标注是否一致,设计(或施工)说明中的工程做法是否正确,与国家有关规定有否矛盾
设计方案	设计方案能否施工,使用的新材料和特殊材料的规格、品种能否满足。设计图纸中所选用的材料、设备,可否提出质量要求,是否需指定生产厂家

关键细节 1 设计产生的遗留或遗漏问题的处理

凡遗留或遗漏,以及新出现的问题,属于设计产生的,设计单位可以变更设计通知单的形式通知有关单位解决;属于建设单位原因产生的,可由建设单位通知设计单位出具工程变更通知单,通知有关单位解决。

关键细节 2 在施工过程中施工单位要求改变设计

在施工过程中,施工单位要求改变设计,需由施工单位提出工程变更核定单,送交建设单位或设计单位,经同意签字盖章后,方可按变更要求施工;对人工、材料、工期或其他影响较大的,应逐级上报,经批准(按职责范围核批)后,方可变更设计。

关键细节 3 出现工程变更情况的处理

工程变更手续,应统一由项目技术负责人或上一级技术主管部门办理,并分送工程、质安、计划、经营等有关部门或人员;影响大的,需经过上级批准后,方可变更(非常特殊的情况可以例外,如危及人命和国家财产遭受重大损失的情况)。

三、图纸会审的要求

图纸会审前主任工程师(工程技术负责人,其中包括安装技术负责人在内)组织相关施工技术人员对工程图纸进行预审、讨论,并列出问题清单。

对于施工难度大,结构复杂,建筑面积超过 25000m²,或特殊的施工项目,公司参与图纸会审。会审前项目部应提前一周将图纸报总工办预审。

图纸会审时做好记录,会后形成图纸会审纪要,参加人员会签,单位盖章。

四、设计变更及材料代用

(一)设计变更

设计变更一般发生在施工过程中,图纸会审以后,必须由原设计单位出具,对原图纸进行换改或重新补充,作为正式的设计文件签章齐全后,下发相关单位。设计变更等同于施工图纸,是施工和结算的依据。

在施工中,由于施工条件变化,材料品种、规格、质量难以满足要求,或顾客、施工单位任何一方提出合理化建议需要变更设计时,必须经原设计单位同意,由设计单位发正式变更通知。

由于设计错误,细部尺寸不准确,修改后不影响结构性能和使用功能的,可由项目部主任工程师和顾客主管工程师及监理单位现场监理工程师核定并做记录。

设计变更内容必须明确具体,必要时附图、表。

如在施工中临时遇到急需变更的问题,而设计单位又远离工地,由顾客及监理单位共同决定变更。涉及与结构有关的变更,必须由设计单位同意。

设计变更必须经设计单位签字并加盖公章后方可生效。

(二)材料代用

1. 材料代用原则

凡使用材料的材质、规格、标准与设计图纸不相符者,都应办理代用手续;材料代用要综合考虑是否有利于质量提高、节约资源、方便施工和环境保护;材料代用必须保证产品质量,做到合理用料;未办理正式代用手续的材料不准使用;材料代用仅限一次有效,即对同一个合同,同一个部位,其他合同或部位如需代用应另外办理代用手续。

2. 材料代用审批

工程使用的任何代用材料应由项目部主任工程师/技术负责人提出,经材料审核,工程负责人审定,再与设计部门联系,征得同意(附证明文件)方可代用。

关键细节 4 材料代用注意事项

(1)材料代用时应详细注明变更处的相关图纸页号、轴线位置和修改内容,并应注明修改原因,以便后期查询。

(2)材料代用一般发生在施工过程中,由于实际情况变化而发生,其中需要变更的内容,必须经设计单位的签字、盖章认可后方可进行。

(3)一般的钢筋代用(有特殊要求和预应力钢筋除外)和普通材料的代用,在不影响结构性能及使用功能的情况下,经顾客、监理单位同意并签字后方可代用。

第二节 施工技术交底

一、施工技术交底的分类

施工技术交底分为设计交底、施工组织设计交底、施工方案交底和设计变更交底。

1. 设计交底

在接受工程施工任务后,设计人员向施工单位的有关人员进行设计技术交底,包括设计要求、细部做法和施工组织设计中的有关要求。

2. 施工组织设计交底

施工组织设计交底是由施工组织设计编制单位向施工人员进行交底。

施工组织设计交底的内容包括:工程特点、难点、主要施工工艺及施工方法、进度安排、组织机构设置与分工及质量、安全技术措施等。

3. 施工方案交底

工程施工前,施工方案的编制人员应向施工作业人员作施工方案的技术交底。除分项、专项工程的施工方案需进行技术交底外,新产品、新材料、新技术、新工艺即“四新”项目以及特殊环境、特种作业等也必须向施工作业人员交底。电器安装工程包括电器安装工程质量标准、成品保护和验收评定标准。

4. 设计变更交底

外部信息或指令可能引起施工发生较大变化时应及时向作业人员交底,其外部信息或指令主要指设计变更。另外,当工程洽商对施工的影响程度较大时,也应进行技术交底。

二、施工技术交底要求和形式

1. 施工技术交底要求

(1)必须依据国家施工验收规范、规程、工程质量检验评定标准和设计要求,进行技术交底。

(2)技术交底使用的施工图必须是经过图纸会审和设计修改后的正式施工图。

(3)技术交底记录是履行职责的凭据,应及时完成。技术交底记录的表格应有统一的标准格式,交底人员应认真填写表格并在表格上签字,接受交底人也应在交底记录上签字。

(4)技术交底资料和记录应由交底人或资料进行收集、整理,并妥善保存。竣工后作为工程档案进行归档。

(5)一般情况下,工程施工仅做一次技术交底是不适宜的,当技术人员认为不交底难以保证施工的正常进展时应及时交底。

(6)技术交底所执行的施工组织总设计、施工组织设计或施工方案,必须是经过审查批准后正式实施的施工组织设计或施工方案。

(7)技术交底要紧密结合工程实际和特点,有的放矢地进行针对性的交底。

2. 施工技术交底形式

施工技术交底可以用书面技术交底、会议交底、设计交底、施工组织设计交底、分部分项工程施工技术交底、口头交底等表达形式,但都要形成记录并归档。

三、施工技术交底编写原则

(1)针对性。交底编写内容,必须针对工程实际,不可弃工程实际而照抄规范、标准和规定。

(2)可行性。交底编写内容,必须实事求是、切实可行,不能因施工人员素质不高而降低。

- (3)完整性。交底编写内容,必须重点突出,全面具体,确保能达到施工的目的。
- (4)及时性。交底编写内容,必须在开始施工以前进行,不能后补。
- (5)科学性。交底编写的程序和内容,应力求科学化、标准化。

关键细节 5 施工技术交底中存在不符合规定的问题

大多数施工企业普遍重视施工技术交底工作,但还有些施工企业在企业管理工作中尤其是在施工技术交底工作方面,还存在一定问题,不符合规定要求。

- (1)施工技术交底工作与施工组织设计或施工方案脱节,使交底工作抓不住重点。
- (2)对施工技术交底工作,未给予足够的重视,不进行技术交底,就盲目开工。
- (3)有些施工单位以施工技术交底仅作为获得开工报告审批为目的,施工技术交底记录内容不符合施工实际。

关键细节 6 施工技术交底应注意的问题

为控制和保证工程质量,防止施工通病的发生。对施工技术交底工作,还应重点注意以下内容:

- (1)遵守工程规定的相关程序,在开工前未经技术交底或交底不清楚的,不准开工。
- (2)应结合已批准的施工组织设计或施工方案中的有关内容重点进行交底。
- (3)要有针对性地提出施工操作要点与施工质量控制措施进行交底。
- (4)要进一步明确地指出施工的关键部位或关键项目。
- (5)对工期进度起关键性作用的施工方法与合理化建议等内容做重点交底。
- (6)对采用新材料、新工艺、新技术的试验性工程项目,应结合试验合格结论报告、实施经验总结等进行综合交底。
- (7)凡在图纸会审时,有设计变更的部位,一定要将变更以后的设计要求,及时地向施工班组进行详细交底。
- (8)与施工依据的有关施工规范、规程、标准、交竣工质量检验评定方法与验收标准规定进行仔细交底,从而进一步提高现场施工人员的工作能力和技术水平。

第三节 施工预算

一、施工预算的定义与作用

施工预算是指建筑安装企业编制的内部控制工程成本的文件。它规定了某项单位工程所需的工种、工时、材料数量、机械台班数量和直接费用标准,用于指导施工和进行企业内部经济核算,向班组下达施工任务书,签发限额领料单,控制工料消耗和签订内部承包合同的主要依据。

施工预算的作用表现如下:

- (1)施工预算能准确地计算出各种劳动力需要量,为施工企业有计划地调配劳动力,提供可靠依据。