

建筑施工项目管理丛书

(第二版)

潘全祥 主编

怎样当好 电气工长

ZENYANG DANGHAO

■ DIANQI GONGZHANG

中国建筑工业出版社

建筑施工项目管理丛书

怎样当好电气工长

(第二版)

潘全祥 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

怎样当好电气工长/潘全祥主编. —2 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2009
(建筑施工项目管理丛书)
ISBN 978-7-112-10853-4

I. 怎… II. 潘… III. 电气设备-建筑安装工程-
问答 IV. TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 043233 号

建筑施工项目管理丛书
怎样当好电气工长
(第二版)

潘全祥 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版
北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 8¼ 字数: 238 千字
2009 年 6 月第二版 2009 年 6 月第十二次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-10853-4
(18103)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书为“建筑施工项目管理丛书”之一。全书以问答的形式回答电气工长必须掌握的基础知识和专业知识，主要内容有：施工组织与管理；施工现场临时供电；硬质阻燃型塑料管明敷工程；硬质和半硬质阻燃型塑料管暗敷工程；钢管敷设工程；管内穿绝缘导线工程；金属线槽配线安装工程；塑料线槽配线工程；照明器具及开关、插座安装工程；建筑电气配电箱（盘）安装工程；成套配电柜及动力开关柜安装；10kV及以下架空线路安装工程；电杆上路灯安装及接户线安装工程；防雷及接地安装工程；建筑安全防范自动报警系统安装工程；消防自动报警系统安装工程；综合布线系统安装工程；低压电缆头制作安装；10kV及以下一般工业与民用建筑电气安装工程的电力电缆敷设、电缆头制作工程；10kV及以下室内变压器安装；电动机及其附属设备安装；成套配电柜、控制柜、照明配电箱安装；裸母线、封闭母线、插接式母线安装；配电室内电力电容器和蓄电池的安装。

本书可供电气工长及施工人员使用，也可作为其上岗培训、考试的参考用书。

* * *

责任编辑：郇锁林、张伯熙

责任设计：赵明霞

责任校对：兰曼利 陈晶晶

《怎样当好电气工长》(第二版)

编写人员名单

主 编：潘全祥

主 审 人：孙忠芬 吕书田 许增林

编写人员：罗文前 叶二环 盛 涛 刘红莲

李锐铭 罗鸿涛 张秀梅 魏 伟

王 涛 董 玥 邵 萍 关 斌

朱红星 杨显玲 尚 兵 商学兵

李惠来

责任编辑：朴树峰 陈广建

封面设计：陈广建

出品编辑：陈广建 陈广建

第二版出版说明

《建筑施工项目管理丛书》(共 11 册)第一版自 2002 年问世以来,深受广大建筑施工项目管理人员喜爱,已累计发行近 30 万册。该丛书采用一问一答的编写方式系统讲解专业管理人员工作中遇到的疑点、难点、要点,通俗易懂,图文并茂,内容全面,是一套对施工管理人员和施工技术人员具有实用价值的参考书。

近年来,我国建筑业形式有了新的发展,各种新的建筑类法规文件及规范、标准、规程相继出台;施工现场新材料、新工艺、新技术、新设备、新管理方法不断涌现;建筑节能、环境保护、信息化施工等已成为施工的热点问题。建筑业这些新的举措和大好发展形势,为我国施工现场的各项管理工作规划了新的愿景,也对各级建筑施工项目管理人员的能力提出了新的要求。

有鉴于此,我们及时组织了对该套丛书的全面修订。新版丛书沿用一问一答的编写方式,按照新的法规、标准规范和四新技术的发展做了大量的调整和更新,使得本丛书的内容更全面、更丰富、更新颖。此外,根据施工项目管理工作的实际需要,在本次修订中,我们还增加了 3 个专门写给项目部副职(生产经理、商务经理、总工程师)的分册(按其实际工作内容编写)。

希望修订后的丛书能够帮助读者解决工作中出现的新的疑难问题,进一步提高岗位业务能力,从容应对各自岗位的管理工作。也真诚地希望各位读者对书中不足之处提出批评指正,以便我们进一步完善和改进。

中国建筑工业出版社

2008 年 10 月

第一版出版说明

随着建筑市场的逐步规范，项目经理、工长、施工五大员等施工管理人员都必须参加培训，持证上岗。持证以后，本职工作都包括哪些，如何做好这些工作是关键。为此，我社组织有关专家、学者编写了“建筑施工项目管理丛书”。该丛书分别介绍建筑施工项目管理人员应该掌握的基本知识、管理技能和经验，帮助他们更快更好地做好管理工作，也可作为其上岗培训考试的参考用书。丛书分为 11 册（见封四），涵盖建筑施工项目管理的各个专业，内容比较全面，并有一定深度，主要供建筑施工项目施工技术人员、各类管理人员阅读。

本套丛书以新颁国家标准、规程为依据，根据专业管理人员工作中遇到的疑点、难点、要点，逐一提出问题，用简洁的语言辅以必要的图表，有针对性地给予解答。编写方法上力求系统全面，通俗易懂，图文并茂，目的是给广大施工管理人员和技术人员提供一套具有实用价值的参考书。

希望这套丛书的问世能帮助读者解决工作中的疑难问题，掌握专业知识，提高实际工作能力。真诚地欢迎各位读者对书中不足之处提出批评指正，协助我们把这套丛书出得更专业、更全面、更实用。

中国建筑工业出版社

2002 年 5 月

第二版前言

本书是建筑施工项目管理丛书之一，是依据国家现行规范、建设部及北京市有关文件规程编写而成。对前版中过期、作废的地方进行了修改，并按现行的有关规定和规范增添了新的内容。本书在编写过程中注重了实用性、灵活性和可操作性。

电气安装工程是建筑施工中的一个重要组成部分，它贯穿施工活动的全过程。从施工现场临时用电到主体工程的施工都离不开电气施工。随着社会的进步，信息产业的发展，建筑照明系统、动力系统、消防自动报警系统、信息网络、综合布线等也广泛用于现代建筑中。电气工程施工有着它独有的特点，就是隐蔽管线特别多，都预埋在结构中，如果出现故障，查找非常不便。因此它的施工是否合格直接关系建筑功能的使用。

为了搞好电气工程施工，国家规定电气工长必须执证上岗，那么工长在工作当中如何去做就是本书要解决的问题。本人根据规范、标准、施工工艺等方面综合解答，力求理论联系实际、文字通俗易懂。适合施工现场电气工长、质检员、电气施工员阅读，具有很强的实用价值。希望本书能够成为您的良师益友。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，望广大读者和专业人员批评指正。

第一版前言

本书为建筑施工项目管理丛书之一，是依据国家现行规范、建设部及北京市有关文件规程编写而成。本书在编写过程中注重了实用性、灵活性和可操作性，查找方便，一目了然。本书对初学者快速掌握资料员相关技术有很大促进，使资料人员的实际应用更加便利。

本书共由六部分组成，包括：土建部分、采暖卫生与煤气工程部分、建筑电气安装工程部分、通风与空调工程部分、电梯安装工程部分、竣工与组卷部分。为查找方便，综合性题类归在土建部分。

本书可供建筑企业各级管理人员、施工技术人员、材料试验及资料人员参考使用。

由于编者水平有限，不妥之处恳请读者批评指正。

本书在编写过程中，参考了有关规范和标准，并得到了有关单位和个人的帮助，在此表示衷心的感谢。由于时间仓促，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

主编：王德胜

目 录

一、施工组织与管理	1
1. 怎样编写电气安装工程的施工组织设计?	1
2. 应如何做好电气工程施工前的准备工作?	3
3. 电气工程施工前如何做好设计交底和图纸会审?	3
4. 电气工程施工前如何做好施工技术交底?	4
5. 电气工程施工预算定额的编制依据是什么?	5
6. 编制电气安装工程施工图预算的依据是什么?	6
7. 施工图预算造价计算的步骤是什么?	6
8. 电气安装工程中电气设备和材料是怎样划分的?	7
9. 电气工程施工办理洽商时应注意什么?	7
10. 电气工程施工时与其他工种配合不好都表现在哪些方面?	8
11. 电气工程施工过程中与其他工种配合不好的原因有哪些?	9
12. 电气工程在基础施工阶段应注意哪些问题?	9
13. 电气工程在主体施工期间应注意哪些问题?	10
14. 抹灰阶段施工时电气工程应做好哪些主要工作?	11
15. 《建筑节能工程施工质量验收规范》对照明灯具有什么要求?	12
16. 《建筑节能工程施工质量验收规范》对低压系统选择电缆、 电线有什么要求?	13
17. 《建筑节能工程施工质量验收规范》对低压配电系统调试 有什么要求?	13
18. 《建筑节能工程施工质量验收规范》对照明系统的照度和 功率密度有什么要求?	14
19. 《建筑节能工程施工质量验收规范》对照明自动控制系统的 功能有什么要求?	15
二、施工现场临时供电	17
1. 为什么要编制临时用电施工组织设计?	17

2. 临时用电施工组织设计由谁编写? 审批程序有哪些?	
对临时用电管理和维修人员有何要求?	17
3. 临时用电施工组织设计的内容是什么?	18
4. 施工现场临时用电的安全技术档案包括哪些内容?	18
5. 如何选择变压器的容量?	19
6. 施工现场内的配电室应如何设置? 采取怎样的防火措施?	20
7. 施工现场内配电室配电设施应怎样设置?	20
8. 施工现场配电室内配电屏上电气设备应怎样设置?	21
9. 当施工现场设置自备发电机组时有什么要求?	21
10. 自备发电机组控制屏应设哪些仪表? 运行时应特别 注意什么?	21
11. 发电机组应采用什么接地方式? 其接地电阻值有何要求?	22
12. 施工现场的架空线路应采用什么样的导线? 架设在 什么物体上?	22
13. 塔式起重机的任何部位或被吊物边缘距架空线的最小距离 是多少? 达不到安全距离时应采取什么措施?	22
14. 架空导线截面的选择应满足哪些条件?	23
15. 架空线路相序应怎样排列?	23
16. 架空线路的档距不得大于多少米? 线间距离为多少? 木横担截 面为多少? 横担间的最小垂直距离及横担长度应为多少?	24
17. 架空线路与邻近线路或设施的距离为多少?	24
18. 施工现场中电缆线路应怎样施工?	25
19. 在建高层建筑的临时线路应怎样敷设?	25
20. 总配电箱应设置哪些电器?	26
21. 开关箱内应设置哪些电器? 对漏电保护器有何要求?	26
22. 手动开关只许用于多大负荷容量电气设备的直接启动 和线路的控制?	27
23. 配电箱、开关箱导线进线口是否可以设在箱体的上顶面?	27
24. 夯土机械应采取哪些用电措施保证正常用电?	27
25. 焊接机械电源线长度为多少? 二次侧采用哪种电缆, 其长度为多少?	28
26. 施工现场中对手持式电动工具的漏电保护器安装 有哪些要求?	28

27. 露天、潮湿的场所, 在金属构架上施工时应选用什么样的手持电动工具?	28
28. 平板振动器、地面抹光机、水泵、水磨石机等施工机械负荷线如何选用? 漏电保护器如何选用?	29
29. 施工现场中照明供电对电压有何要求?	29
30. 施工现场中哪些特殊场所应使用安全电压照明器?	29
31. 施工现场内应优先采用什么样的光源? 特殊场所的照明应怎样选择?	29
32. 施工现场中照明线路的工作零线截面应怎样选择?	30
33. 施工现场中照明装置的安装应符合哪些要求?	30
34. 施工现场中防雷设施的一般要求是什么?	31
35. 在施工现场专用的中性点直接接地的电力线路中应采取什么保护系统?	31
36. 施工现场中 PE 线的截面设置有什么要求?	32
三、硬质阻燃型塑料管明敷工程	33
1. 阻燃型塑料管明敷工程对材质有什么要求?	33
2. 明敷管施工时的作业条件是什么?	33
3. 预制管弯可采用哪几种方法? 应如何操作?	33
4. 明敷设管路时的固定方法是什么? 它是怎样施工的?	34
5. 明敷设管路时应如何施工?	34
6. 明敷设阻燃型塑料管施工的质量标准是什么?	36
四、硬质和半硬质阻燃型塑料管暗敷工程	37
1. 阻燃型塑料管暗敷设时适用哪些场所? 对材料有哪些要求?	37
2. 塑料管暗敷设时土建应满足什么样的条件?	37
3. 阻燃型塑料管暗敷设时如何对盒、箱进行固定?	37
4. 阻燃型塑料管的管路敷设配管要求是什么?	38
5. 管路敷设时在砖墙和混凝土内是怎样施工的?	39
6. 阻燃型塑料管暗敷设时的允许偏差是多少?	39
五、钢管敷设工程	40
1. 钢管敷设工程对材质有什么要求? 应怎样做好防腐?	40
2. 钢管明敷设时的作业条件是什么?	40

3. 明管敷设的基本要求是什么?	41
4. 管弯、支架、吊架应怎样预制加工?	41
5. 怎样测定盒、箱及固定点的位置?	41
6. 钢管的固定方法有哪些? 盒箱怎样固定?	42
7. 管路敷设时如何施工?	42
8. 钢管明敷设时, 钢管与设备应怎样连接?	42
9. 金属软管引入设备时有什么要求?	43
10. 钢管暗敷设的作业条件是什么?	43
11. 钢管暗敷设有什么要求?	43
12. 应怎样对钢管进行煨弯?	44
13. 钢管暗敷设时怎样对盒、箱进行施工?	44
14. 钢管暗敷设的方式有哪些?	45
15. 钢管暗敷设时管路连接应怎样施工?	46
16. 钢管暗敷设在变形缝处应如何处理?	46
17. 钢管暗敷设管路应怎样做地线连接?	46
18. 钢管在吊顶内及护墙板内怎样施工?	47
六、管内穿绝缘导线工程	49
1. 管内穿绝缘导线工程对材料有哪些要求?	49
2. 管内穿线前的作业条件是什么?	49
3. 进户的导线应选用什么样的导线? 导线是如何分色的?	49
4. 管内穿线前是怎样穿带线的?	50
5. 导线应怎样放线和断线? 导线在盒、箱内预留长度是多少?	50
6. 导线与带线是怎样绑扎的?	50
7. 穿线时应注意哪些问题?	51
8. 导线连接应满足哪些要求?	51
9. 剥削绝缘导线的方法有哪些?	52
10. 铜导线在接线盒内是怎样连接的?	52
11. 安全型压线帽是怎样施工的?	52
12. 绝缘接线钮适用于什么样的导线? 它是怎样施工的?	53
13. 套管压接是怎样施工的?	53
14. 导线与接线端子和平压式接线柱是怎样连接的?	53
15. 铜导线是怎样焊接施工的?	54
16. 穿线后应如何对线路进行绝缘摇测?	54

七、金属线槽配线安装工程	56
1. 金属线槽配线对其材料和附件应符合哪些要求?	56
2. 金属线槽施工前的作业条件是什么?	56
3. 应怎样对金属线槽进行弹线定位和预留孔洞?	57
4. 应怎样对支架与吊架进行安装?	57
5. 应怎样对预埋铁进行自制加工? 钢结构上怎样固定支架或吊架?	58
6. 应怎样对金属膨胀螺栓进行安装?	58
7. 对金属线槽的安装有什么要求?	59
8. 应如何对金属线槽进行安装?	60
9. 应如何吊装金属线槽?	60
10. 应怎样对地面线槽进行安装?	61
11. 金属线槽内保护地线应如何安装?	61
12. 金属线槽内配线有什么要求?	61
13. 应怎样对线槽内进行配线?	62
14. 应怎样对导线进行连接?	62
15. 应怎样对金属线槽进行检查验收?	63
八、塑料线槽配线工程	65
1. 塑料线槽适用于什么样的场所施工? 对材料有什么要求?	65
2. 电气施工人员在土建施工中应做好哪些预埋工作? 怎样进行弹线定位?	66
3. 怎样用木砖固定线槽?	66
4. 怎样用塑料胀管固定线槽?	66
5. 怎样用伞形螺栓固定线槽?	67
6. 线槽应怎样连接?	67
7. 应怎样在塑料线槽内进行放线?	68
8. 应怎样对导线进行连接?	68
9. 应怎样对塑料线槽进行施工验收?	69
九、照明器具及开关、插座安装工程	70
1. 灯具安装前应对其做什么检查?	70
2. 组合式吸顶花灯应怎样组装?	71
3. 吊式花灯应怎样组装?	72

4. 吊扇应怎样检查和安装?	72
5. 灯具、吊扇安装前应对木台怎样安装?	72
6. 日光灯应怎样安装?	73
7. 自在器吊灯应如何安装?	73
8. 各式花灯应怎样安装?	74
9. 光带应如何安装?	74
10. 壁灯应如何安装?	75
11. 特殊灯具的安装应符合哪些规定?	75
12. 手术室内工作照明回路有什么要求? 手术台无影灯 应怎样安装?	76
13. 36V 及以上照明变压器应怎样安装?	76
14. 疏散照明的安全灯应如何安装?	77
15. 建筑物的彩灯应怎样安装?	77
16. 照明器具安装完毕后应怎样进行通电试运行?	78
17. 开关、插座安装的作业条件是什么?	78
18. 开关、插座接线的规定是什么?	78
19. 开关、插座安装有何规定?	78
20. 开关、插座应怎样安装?	79
十、建筑电气配电箱(盘)安装工程	81
1. 配电箱进场前应对其做如何检查?	81
2. 低压配电设备的 PE 线及 N 线端子排应如何设置?	81
3. 建筑工程中低压配电设备保护接地线应怎样设置? 保护接地线截面应怎样选择?	82
4. 配电箱安装有什么要求?	82
5. 明装配电箱应怎样安装?	84
6. 暗装配电箱应如何固定?	84
7. 配电箱安装后应怎样验收?	85
十一、成套配电柜及动力开关柜安装	86
1. 土建工程达到什么条件时才可以进行成套配电柜安装?	86
2. 对进场设备如何进行开箱检查?	86
3. 设备运输及吊装应注意哪些事项及如何搬运?	87
4. 基础型钢应怎样进行安装?	87
5. 如何对配电柜进行稳装?	88

6. 盘、柜二次接线应如何施工?	89
7. 配电柜安装完毕后怎样进行试验调整?	89
8. 应如何对配电柜进行送电验收?	90
9. 应怎样对成套配电柜进行检查验收?	90
10. 应怎样对配电柜的设备接线进行检查验收?	91
11. 柜(盘)安装的允许偏差是怎样规定的?	92
12. 应如何对配电柜进行送电?	92
十二、10kV 及以下架空线路安装工程	94
1. 架空线路中的钢筋混凝土电杆应符合什么要求?	94
2. 架空线路中的针式绝缘子及横担应符合什么要求?	94
3. 架空线路施工前应对现场怎样检查?	95
4. 架空线路施工时应怎样测位、挖坑和底盘就位?	95
5. 应怎样对横担组装和安装?	96
6. 应怎样进行机械立杆施工?	97
7. 应怎样进行人力立杆施工?	97
8. 电杆立杆后电杆位置、杆身垂直度及横担方向应符合哪些要求?	97
9. 应怎样对卡盘进行安装?	98
10. 电杆立杆后其允许偏差是多少?	98
11. 架空拉线的钢绞线、镀锌铁线、拉线棒应符合哪些要求?	99
12. 对混凝土拉线盘、接线绝缘子、拉线抱箍、螺栓有什么要求?	99
13. 应怎样对拉线进行下料和组装?	100
14. 应怎样对拉线进行安装?	102
15. 架空导线施工前应怎样进行检查?	102
16. 应怎样检查绝缘子及各种附件?	103
17. 架空导线的作业条件是什么?	104
18. 应怎样对架空线进行紧线?	104
19. 架空导线紧线后对导线弛度应符合哪些要求?	105
20. 导线对地及交叉跨越的距离有哪些要求?	105
21. 应怎样对绝缘子进行绑扎?	107
22. 应怎样对过引线、引下线进行施工?	107
23. 架空线、电杆的防雷及接地应符合哪些要求?	109

十三、电杆上路灯安装及接户线安装工程 110

1. 路灯安装工程对灯具、针式绝缘子、绝缘导线等材料有什么要求? 110
2. 如何对灯架、灯具进行安装? 111
3. 应怎样进行配接引下线的施工? 111
4. 路灯安装完毕后应达到什么样的质量标准? 111
5. 接户线安装工程对材料有什么要求? 112
6. 应如何对横担、支架进行制作安装? 113
7. 接户线应怎样进行架设? 114
8. 接户线与建筑物有关部分的距离为多少? 114
9. 表外线怎样进行施工? 114
10. 如何对接户线进行导线连接? 115
11. 应如何对接户线工程进行验收? 115

十四、防雷及接地安装工程 116

1. 一般建筑物的接地方式有哪几种? 对施工材料有哪些要求? 116
2. 接地工程各阶段的作业条件是什么? 116
3. 人工接地体(极)安装应符合哪些规定? 117
4. 人工接地体、人工接地极应怎样安装? 119
5. 如何利用基础接地体进行接地体的安装? 120
6. 接地干线安装应符合哪些规定? 121
7. 应如何对接地干线进行安装? 122
8. 如何对避雷针进行制作和安装? 123
9. 避雷线的支架安装应符合哪些规定? 124
10. 应如何对支架进行安装? 125
11. 防雷引下线暗敷设应符合哪些规定? 125
12. 防雷引下线暗敷设时应怎样施工? 126
13. 防雷引下线明敷设应符合哪些规定? 126
14. 防雷引下线明敷设应怎样施工? 126
15. 避雷网安装应符合哪些规定? 127
16. 应如何对避雷网进行安装? 127
17. 均压环或避雷带安装应符合哪些规定? 128
18. 均压环、避雷带应如何施工? 128
19. 等电位联结应符合哪些规定? 129