

工程监理细节100丛书

指导监理工程师实施工程技术与管理工作的
引导监理工程师把握监理工作的切入点与细节

电气

逢凌滨 / 主编

工程监理

DIANQI

GONG CHENG JIAN LI XI JIE

细节100

关注监理细节 掌握实操技术
提高管理能力 控制工程质量

中国建材工业出版社

TM/147

2008

工程监理细节1000丛书

电

气

逢凌滨 主编

工程监理 细节1000

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

电气工程监理细节 100/逢凌滨主编. —北京:中国建材工业出版社, 2008. 3

(工程监理细节 100 丛书)

ISBN 978-7-80227-391-7

I. 电… II. 逢… III. 电气工程—监督管理 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 021770 号

内 容 简 介

本书根据最新规范编写,以电气工程监理细节贯穿首尾,易于理解,便于执行,着重介绍架空线路及杆上电气设备安装、变配电设备安装、电机检查接线与调试、裸母线、封闭母线、插接式母线安装、电缆与线槽敷设、槽板配线和钢索配线、电缆头制作、接线和线路绝缘测试、电气照明安装、防雷及接地安装等施工监理控制细节。

本书可供建筑工程建设监理人员使用,也可供从事电气工程建设管理、施工管理、质量监督的人员及大专院校的师生参考使用。

电气工程监理细节 100

逢凌滨 主编

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:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:25.25

字 数:506 千字

版 次:2008 年 3 月第 1 版

印 次:2008 年 3 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-80227-391-7

定 价:48.00 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。联系电话:(010)88386906

本书编委会

主 编 逢凌滨

编 委 (按姓氏笔画排序)

巴雪冰	计春艳	生 娜	关 红	刘大勇
刘学丽	刘雅梅	齐 艳	孙 博	孙 鹏
杜贵成	李少伟	李泽光	李 健	李晓颖
邵英杰	苏 畅	杨舒涵	张青青	张 涛
周 婵	侯 同	姜 彧	姚 娜	勇纯利
赵家臻	翁海青	徐荣晋	徐 丹	曹丽娟
常 伟	韩舒宁			

QIANYAN 前言

电 能作为现代最主要的二次能源，在人类社会的现代化进程中扮演了极其重要的角色。电能的生产、传输、使用及其控制设备正在向智能化、成套化、高效能方向发展，逐步与电子计算机、电工电子技术相结合，形成新型的电工技术与设备。电气工程在国民经济、科学技术的发展过程中正起着越来越重要的作用。如何控制工程施工质量已引起业内人士的高度重视，在施工中要建立质量监控的体系，这样不仅能系统地发挥建设监理工作服务于项目的作用，还能保证电气工程的施工质量。

本书以《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2002)、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2006)以及《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB 50168—2006)为基本依据而编写。本书以电气工程监理细节贯穿首尾，易于理解，便于执行，着重介绍架空线路及杆上电气设备安装、变配电设备安装、电机检查接线与调试、裸母线、封闭母线、插接式母线安装、电缆与线槽敷设、槽板配线和钢索配线、电缆头制作、接线和线路绝缘测试、电气照明安装、防雷及接地安装等施工监理控制细节，可供建筑工程建设监理人员使用，也可供从事电气工程建设管理、施工管理、质量监督的人员及大专院校的师生参考使用。

由于编写时间仓促，编者的经验和学识有限，加之当今我国建筑业施工水平的飞速发展，尽管编者尽心尽力，内容难免仍有疏漏或未尽之处，敬请有关专家和广大读者予以批评指正。

编 者
2008. 1

1 概 述	1
1.1 一般规定	3
1.2 主要设备、材料进场验收	4
1.3 质量控制内容	4
1.4 电气设备试验与电气工程试运行	6
1.5 电气工程分项划分	7
1.6 术 语	8
2 架空线路及杆上电气设备安装	11
2.1 简 述	13
2.1.1 架空电力线路的组成	13
2.1.2 架空电力线路的部件	14
2.1.3 线路路径的要求	26
2.2 材料质量要求	26
2.3 施工监理控制细节	27
一 细节：杆坑定位	27
· 细节：拉线坑定位	29
· 细节：基坑开挖	30
· 细节：底盘安装	30
· 细节：回填土	31
· 细节：电杆的焊接和封堵	31
· 细节：横担安装	33
· 细节：绝缘子安装	35
· 细节：电杆组立	37
· 细节：拉线类型	40
· 细节：拉线下料	41
· 细节：拉线制作	42
· 细节：拉线安装	43
· 细节：导线展放	45
· 细节：紧线	46
· 细节：弧垂测量	48
· 细节：过引线、引下线安装	49
· 细节：导线固定和连接	50
· 细节：杆上电气设备安装	54
· 细节：低压架空接户线安装	55
· 细节：高压架空接户线安装	58
· 细节：架空配电线路测试	59
一 细节：架空配电线路试运行检查	59

— 细节: 变压器试运行前检查	59
— 细节: 变压器送电试运行	60
2.4 质量标准与验收	60
2.4.1 质量标准	61
2.4.2 质量验收记录表	62
3 变配电设备安装	65
3.1 材料质量要求	67
3.2 施工监理控制细节	69
— 细节: 变压器基础验收	69
— 细节: 变压器设备开箱检查	69
— 细节: 变压器二次搬运	70
— 细节: 变压器器身检查	71
— 细节: 变压器就位	72
— 细节: 变压器注油	73
— 细节: 气体继电器安装	75
— 细节: 电压切换装置安装	75
— 细节: 冷却装置安装	75
— 细节: 温度计安装	76
— 细节: 干燥器安装	76
— 细节: 储油柜与升高座安装	77
— 细节: 变压器连线	77
— 细节: 非纯瓷套管试验	78
— 细节: 绝缘油试验	79
— 细节: 送电前检查与试运行	80
— 细节: 箱式变电所基础施工	81
— 细节: 箱式变电所就位与安装	82
— 细节: 箱式变电所接线	83
— 细节: 箱式变电所交接试验	84
— 细节: 柜、盘设备开箱检查与搬运	86
— 细节: 配电柜布置	87
— 细节: 基础型钢制作安装	87
— 细节: 柜、盘的安装	89
— 细节: 柜、盘上的电器安装	90
— 细节: 配电柜配线	93
— 细节: 柜、盘的接地或接零	97
— 细节: 配电柜试验调整	98
— 细节: 不间断电源机架组装	99

D 目 录

DIANQIGONGCHENGJIANLIXIJE 100

—细节:不间断电源安装	100
· 细节:配液、充放电	101
—细节:调试与检测	103
3.3 质量标准与验收	104
3.3.1 质量标准	104
3.3.2 质量验收记录表	108
4 电机检查接线与调试	115
4.1 材料质量要求	117
4.2 施工监理控制细节	120
—细节:电动机基础验收与安装前检查	120
· 细节:电动机安装	121
· 细节:电动机抽芯检查	122
· 细节:电机干燥	123
· 细节:控制、保护和启动设备安装	123
· 细节:配管与穿线	124
· 细节:电机外壳接地	124
· 细节:低压电器安装	124
· 细节:交流电动机测量直流电阻	125
· 细节:交流电动机测量绕组的绝缘电阻和吸收比	126
· 细节:试运行前检查	126
· 细节:直流电机试验要求	127
· 细节:交流电机试验要求	127
· 细节:接地或接零检查	129
· 细节:二次接线检查	130
· 细节:电动机接线	131
· 细节:电动机启动与运行	131
· 细节:电动机试运行检查	132
· 细节:电力电容器试验	133
· 细节:电力电容器试运行	134
· 细节:低压断路器检查试验	134
· 细节:双金属片式热断电器检查试验	136
· 细节:接触器检查试验	137
· 细节:电阻器与变阻器检查试验	139
· 细节:柜、盘保护装置的动作试验	139
· 细节:柴油发电机组就位与调校	140
· 细节:柴油发电机组接线与检测	141
—细节:试运行前检查	141

一细节:发电机组空载与带载试验	142
一细节:柴油发电机组试运行	142
4.3 质量标准与验收	143
4.3.1 质量标准	143
4.3.2 质量验收记录表	146
5 裸母线、封闭母线、插接式母线安装	149
5.1 材料质量要求	151
5.2 施工监理控制细节	151
一细节:母线支架安装	151
· 细节:母线加工	152
· 细节:母线连接	153
· 细节:母线补偿器安装	157
· 细节:母线拉紧装置安装	157
· 细节:母线安装	159
· 细节:封闭、插接式母线支架制作与安装	162
· 细节:封闭、插接式母线焊接	163
· 细节:封闭、插接式母线安装	164
· 细节:母线相序排列及涂色	165
· 细节:母线安装接地与接零	167
一细节:母线试验	168
5.3 质量标准与验收	168
5.3.1 质量标准	168
5.3.2 质量验收记录表	170
6 电缆与线槽敷设、槽板配线和钢索配线	173
6.1 材料质量要求	175
6.2 施工监理控制细节	181
一细节:电缆桥架组装	181
· 细节:支架与吊架安装	183
· 细节:桥架线槽安装	183
· 细节:桥架敷设安装	184
· 细节:电缆敷设	185
· 细节:电缆标志牌设置	187
· 细节:桥架保护接地安装	188
· 细节:桥架线槽内配线	189
· 细节:电缆桥架试运行	189
· 细节:电缆支架安装	189
一细节:直埋电缆敷设	191

D 目 录

DIANQIGONGCHENGJIANLIXIJIE 100

一 细节: 电缆竖井内电缆敷设	199
· 细节: 电缆沟内敷设	200
· 细节: 电缆敷设固定	201
· 细节: 钢管弯管	204
· 细节: 塑料管煨弯	205
· 细节: 暗管管子切断	205
· 细节: 暗管套丝	205
· 细节: 暗管煨管	206
· 细节: 暗管管路连接	206
· 细节: 暗管管路敷设	207
· 细节: 暗管管路防腐与补偿	210
· 细节: 明管敷设	210
· 细节: 绝缘导管敷设	215
· 细节: 塑料波纹管敷设	217
· 细节: 金属线槽安装	219
· 细节: 塑料线槽安装	221
· 细节: 金属导管与线槽的接地和接零	222
· 细节: 导线及电缆选择	224
· 细节: 穿带线扫管	226
· 细节: 放线及断线	226
· 细节: 管内穿线	226
· 细节: 导线连接	227
· 细节: 导线焊接	230
· 细节: 金属线槽布线	230
· 细节: 塑料线槽布线	231
· 细节: 竖井内布线	232
· 细节: 槽板加工	233
· 细节: 槽板固定	234
· 细节: 槽板连接	235
· 细节: 槽板配线施工	236
一 细节: 钢索配线施工	238
6.3 质量标准与验收	241
6.3.1 质量标准	241
6.3.2 质量验收记录表	247
7 电缆头制作、接线和线路绝缘测试	255
7.1 简 述	257
7.1.1 电缆的分类及型号	257

7.1.2 电缆的性能特点	258
7.2 材料质量要求	260
7.3 施工监理控制细节	263
— 细节: 户外充油电缆头制作	263
· 细节: 油浸绝缘电缆户内外终端头制作	263
· 细节: 交联聚乙烯电缆户内外热缩终端头制作	264
· 细节: 聚乙烯绝缘电缆户内外冷缩终端头制作	265
· 细节: 油浸纸绝缘电缆中间头制作	266
· 细节: 交联聚乙烯绝缘电缆热缩中间接头制作	267
· 细节: 导线连接	267
— 细节: 线路测试	269
7.4 质量标准与验收	271
7.4.1 质量标准	271
7.4.2 质量验收记录表	272
8 电气照明安装	275
8.1 简 述	277
8.1.1 常用电光源及灯具代号	277
8.1.2 照明设备的选择	279
8.2 材料质量要求	280
8.3 施工监理控制细节	286
— 细节: 灯具安装高度	286
· 细节: 绝缘台安装	288
· 细节: 灯座安装	291
· 细节: 白炽灯安装	292
· 细节: 荧光灯安装	293
· 细节: 壁灯安装	294
· 细节: 吊灯安装	295
· 细节: 吸顶灯安装	297
· 细节: 花灯安装	299
· 细节: 应急灯安装	300
· 细节: 嵌入式灯具安装	301
· 细节: 光带、光梁和发光顶棚安装	302
· 细节: 光檐照明安装	303
· 细节: 舞厅灯安装	304
· 细节: 行灯安装	305
· 细节: 喷水照明装置安装	305
— 细节: 水下照明灯安装	308

D 目 录

DIANQIGONGCHENGJIANLIXIJIE 100

一 细节:手术台无影灯安装	308
· 细节:防爆灯具安装	309
· 细节:建筑物彩灯安装	309
· 细节:霓虹灯安装	310
· 细节:景观照明安装	314
· 细节:航空障碍标志灯安装	315
· 细节:庭院灯安装	316
· 细节:接线	317
· 细节:照明开关安装	319
· 细节:插座安装	322
· 细节:吊扇安装	323
· 细节:壁扇安装	324
· 细节:通电试运行条件	325
一 细节:建筑通电试运行	326
8.4 质量标准与验收	326
8.4.1 质量标准	326
8.4.2 质量验收记录表	332
9 防雷及接地安装	339
9.1 简 述	341
9.1.1 雷电种类	341
9.1.2 建筑物防雷等级分类	342
9.2 材料质量要求	342
9.3 施工监理控制细节	345
一 细节:定位放线	345
· 细节:人工接地体制作	346
· 细节:人工接地体安装	346
· 细节:自然接地体安装	348
· 细节:接地干线安装	352
· 细节:接地电阻测试	353
· 细节:暗敷引下线	357
· 细节:明敷引下线	359
· 细节:断接卡子安装	360
· 细节:变配电室接地干线敷设	362
· 细节:均压环安装	362
· 细节:避雷针在平面屋安装	363
· 细节:避雷针在水塔上安装	364
一 细节:避雷针在烟囱上安装	364

一 细节: 避雷针在油罐上安装	365
· 细节: 避雷网安装	366
· 细节: 避雷带安装	367
· 细节: 总等电位联结系统接线	369
· 细节: 等电位联结端子板做法	370
· 细节: 厨、卫间等电位施工	370
· 细节: 游泳池等电位施工	372
· 细节: 医院手术室等电位施工	372
· 细节: 金属门窗等电位施工	373
一 细节: 等电位联结导通性测试	374
9.4 质量标准与验收	374
9.4.1 质量标准	374
9.4.2 质量验收记录表	378
附录	383
参考文献	389

1

概 述

GAISHU

D

电气工程监理细节 100
DIANQIGONGCHENGJIANLIXIJIE

100

■ 1.1 一般规定

接地（PE）或接零（PEN）支线必须单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接，不得串联连接。

高压的电气设备和布线系统及继电保护系统的交接试验，必须符合现行国家标准 GB 50150—2006《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定。

建筑电气工程施工现场的质量管理，除应符合现行国家标准 GB 50300—2001《建筑工程施工质量验收统一标准》的相关规定外，还应符合下列规定：

- （1）安装电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员等，按有关要求持证上岗。
- （2）安装和调试用各类计量器具，应检定合格，使用时在有效期内。

除设计要求外，承力建筑钢结构构件上，不得采用熔焊连接固定电气线路、设备和器具的支架、螺栓等部件；且严禁热加工开孔。

设备安装必须预留的孔洞，预留孔洞尺寸大小应与土建单位商定，不能影响结构。

额定电压交流 1kV 及以下、直流 1.5kV 及以下的应为低压电器设备、器具和材料；额定电压大于交流 1kV、直流 1.5kV 的应为高压电器设备、器具和材料。

电气设备上计量仪表和与电气保护有关的仪表应检定合格，当投入试运行，应在有效期内。

建筑电气动力工程的空载试运行和建筑电气照明工程的负荷试运行，应按本规程规定执行。建筑电气动力工程的负荷试运行，依据电气设备及相关设备的种类、特性，编制试运行方案或作业指导书，并应经施工单位审查批准、监理单位确认后执行。

动力和照明工程的漏电保护装置应做模拟动作试验。

低压的电气设备和布线系统的交接试验，应符合相关规定。

送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求，状态信号应正确；接收建筑智能化工程的指令应使建筑电气工程的自动开关动作符合指令要求，且手动、自动切换功能正常。

电气的安装与调试，应按设计图纸和现行规范的规定执行，编制施工组织设计、施工方案或作业指导书，并于施工前获得批准。

施工中应与土建及其他专业工种相互配合，大型设备、管线安装，应先确定好

位置、走向，核对安装预留孔洞等。

所使用的计量器具及检测仪器，应处于合格状态并在有效检定期内。

隐蔽工程的施工在隐蔽前必须经监理人员验收及认可签证，形成隐蔽检验记录。

1.2 主要设备、材料进场验收

为确保安装工程的施工质量和施工工艺的先进性，严禁使用过时的产品、落后的工艺和陈旧的技术，推广使用建设部十项新技术。

工程上所选用材料、产品设备应符合国家颁布的有关节能环保要求。

建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行现场验收。凡涉及安全、功能的有关产品，应按专业工程质量验收规范规定进行复验，并应经监理工程师（建设单位技术负责人）检查认可。验收结论应有记录，确认符合本规程规定，才能在施工中的应用。

查验合格证、随带技术文件、质量证明书、试验记录或试验报告；实行生产许可证和安全认证制度的产品，有许可证编号和安全认证标志，外观经检查满足要求，经确认符合规程规定，才能在施工中使用。

因有异议送有资质试验室进行抽样检测，试验室应出具检测报告，确认符合本规程和相关技术标准规定，才能在施工中的应用。

依法定程序批准进入市场的新电气设备、器具和材料进场验收，除符合本规程规定外，尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

进口电气设备、器具和材料进场验收，除符合本规程规定外，尚应提供商检证明和中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求的技术文件。

经批准的免检产品或认定的名牌产品，进场验收时，可不作抽样检测。

1.3 质量控制内容

(1) 审核有关技术文件、报告或报表

- 1) 审核进入施工现场各分包单位的技术资质及证明文件。
- 2) 审核承建单位的正式开工报告，并经现场核实后，下达开工指令。
- 3) 审核承建单位提交的施工方案和施工组织设计，确保工程质量有可靠的技术措施。
- 4) 审核承建单位提交的有关材料的质量检验报告。
- 5) 审核承建单位提交的反映工序质量动态的统计资料或管理图表。
- 6) 审核变更设计、修改图纸和技术核定书。
- 7) 审核有关工程质量事故处理报告。