

DIANQI GONGCHENG SHIGONG YAODIAN YU JISHU GUIFAN QUANSHU

电气工程

施工要点 与技术规范全书

吉林科学技术出版社

电气工程

施工要点与技术规范全书

主 编 柳林啸

第 一 卷

吉林科学技术出版社

电气工程施工要点与技术规范全书

柳林啸 主编

责任编辑：齐 郁

封面设计：黄湘红

出版	吉林科学技术出版社	787×1092 毫米 16 开本 3292000 字 169.25 印张
发行		2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月 第 1 次 印刷
印刷	北京市朝阳区京东印刷厂	ISBN 7-5384-2521-7 / TU·115 定价：880.00 元
地址	长春市人民大街 124 号	邮编 130021 电话 5635177 传真 5635185
电子信箱	JLKJCBS@public.cc.jl.cn	

电气工程

施工要点与技术规范全书

编委会

主 编：柳林啸

副主编：叶志江

编 委：	李 娜	李月慧	李 斯	文 娟
	陈远清	陈 婷	陈可越	陈 述
	陈远春	陈春林	陈南保	秦海清
	廖兴发	廖方伟	张 英	张心倩
	王 芳	王 慧	耿小凤	宁 荣
	宁平平	凌旭鹏	邱繁鹏	胡振荣

前 言

随着我国经济建设的飞速发展，现代建筑技术的进步，改革开放的不断深入，建筑业将发展成为国民经济的支柱之一。

电能现在已广泛应用于国民经济的各个部门和人们日常生活中。电力发展水平和电气化程度从一定的角度反映出一个国家的经济水平和人民生活水平。

提高电气安装的基层管理工作能力和专业技术素质，是搞好电气安装工程的关键所在。本书为电气安装工程提供了必备的专业基础知识和业务指导资料，其中包括：建筑电气安装工程基本知识、电气安装工程施工识图、电气安装工程施工技术准备、室外线路安装施工要点与技术规范、室内配线施工要点与技术规范、电气工程母线施工要点与技术规范、常用电气设备、器具施工要点与技术规范、建筑物防雷、接地及火灾危险场所电气装置施工要点与技术规范、弱电系统施工要点与技术规范、电气安装工程质量评定和竣工验收相关规定、电气工程施工常用数据，并且还附有大量相关电气的安装标准规范，方便读者查阅相关的资料。

本书的特点是：文字通俗易懂，图文并茂，新颖直观，深入浅出，简明实用，理论联系实际。

在编写本书过程中，因专业性强，涉及的学科领域广，需要的知识面也很多，再加上编者的水平有限，经验不足，书中难免有不尽人意甚至谬误之处，恳请读者和同行予以批评指正。

本书编委会
2001年11月

目 录

第一篇 建筑电气安装工程基础知识

第一章 建筑电气安装工程基本理论	(3)
第一节 概述	(3)
一、基本建设与施工企业	(3)
二、电气安装工程	(4)
第二节 建设工程、单项工程、单位工程、分部分项 工程的含义	(4)
一、建设项目	(4)
二、单项工程	(4)
三、单位工程	(5)
四、分部工程	(5)
五、分项工程	(5)
第三节 电气安装工程质量评定	(5)
一、检验评定的目的和作用	(5)
二、电气安装工程质量检验	(6)
三、工程质量评定	(7)
第二章 建筑电气安装工程施工三大阶段	(10)
第一节 施工前的准备工作	(10)
一、做好主要技术准备工作	(10)
二、机具、材料的准备	(11)
三、其他准备	(11)
第二节 建筑电气工程施工程序及对土建工程的要求和配合	(11)
一、施工程序及安全注意事项	(11)
二、电气工程对土建工程的要求和配合。	(12)
第三节 电气安装工程的竣工验收	(14)
一、工程验收的依据	(14)

二、进行验收的工程应达到的标准	(14)
三、做好工程交接验收	(14)
第三章 建筑工程电气安装常用机具	(29)
第一节 起重运输工具	(29)
一、一般规定	(29)
二、起重设备安装要求	(30)
三、起重设备安装方法	(30)
四、胶带输送机运输线安装技术	(34)
第二节 建筑工程施工常用机具	(35)
一、电焊机安装技术	(36)
二、混凝土振捣器功能	(37)
三、电动软轴插入式振捣器	(37)
四、附着式混凝土振捣器	(40)
五、冲击钻和电锤	(41)
六、单相电锤的结构	(42)
七、膨胀螺栓的使用注意事项	(45)
第三节 手持电动工具的使用与维修	(47)
一、一般规定	(47)
二、手持电动工具的使用场所	(48)
三、手持电动工具的一般使用要求	(49)
四、手持电动工具的检查与维修	(49)
五、几种主要元件的维护	(51)
第四节 电工测量仪表	(54)
一、电工测量仪表的基本理论	(54)
二、电工仪表的误差	(54)
三、万用表	(57)
四、功率表	(58)
五、电能表	(60)
六、钳型电流表	(62)
七、兆欧计	(63)
八、接地电阻测试仪	(64)
第四章 建筑电气安装工程常用电工材料	(65)
第一节 导电材料	(65)
一、裸电线	(65)
二、铜、铝母线	(69)
三、绝缘电线	(71)
四、电缆电线	(90)

五、电磁线	(95)
六、铅熔丝的额定电流	(103)
七、铜熔丝的额定电流	(104)
八、英美线规对照	(105)
第二节 绝缘材料	(107)
一、绝缘材料的分类	(107)
二、绝缘材料的耐热等级	(107)
三、常用绝缘材料的规格与性能	(108)
第三节 电气安装材料	(116)
一、电线管	(116)
二、有缝钢管	(116)
三、聚氯乙烯 (PVC) 硬管及半硬管规格	(117)
四、塑料胀锚螺栓管	(118)
五、包塑金属软管及金属软管接头	(119)
六、电力金具	(120)
第五章 建筑电气安装工程电工常基础知识	(128)
第一节 电路基础知识	(128)
一、电与磁	(128)
二、单相交流电路	(139)
三、三相交流电路	(146)
第二节 变压器	(148)
一、变压器的构造与工作原理	(148)
二、变压器的铭牌	(149)
三、自耦变压器	(150)
四、仪用互感器	(151)
五、电焊变压器	(153)
第三节 三相异步电动机	(154)
一、三相异步电动机的结构、转动原理和工作特性	(154)
二、三相异步电动机的铭牌	(156)
三、异步电机的起动	(157)

第二篇 电气安装工程施工识图

第一章 建筑电气安装工程识图基础	(163)
第一节 电气工程的图样类别	(163)
一、电气总平在图	(163)

二、电气系统图	(163)
三、电气设备平面图	(164)
四、控制原理图	(164)
五、二次接线图(接线图)	(164)
六、大样图	(164)
七、电缆清册	(165)
八、图例	(165)
九、设备材料表	(165)
十、设计说明	(165)
第二节 建筑电气工程读图的程序、要点与方法	(165)
一、读图程序	(165)
二、读图要点	(166)
三、读图步骤及方法	(184)
四、读图注意事项	(185)
五、电气工程读图应具备的知识及性能	(188)
第三节 建筑电气图的一般规定	(191)
一、图面的组成及幅面尺寸	(191)
二、图纸的格式	(192)
三、图线	(193)
四、字体	(194)
五、箭头和指引线	(195)
六、比例	(196)
七、安装标高	(196)
八、方位、风向频率标记	(196)
九、建筑物定位轴位	(197)
十、详图	(197)
第四节 建筑电气工程施工图常用图形符号	(198)
一、变(配)电系统图形符号	(198)
二、动力照明设备图形符号	(202)
三、动力照明外线图形符号	(211)
四、导线和线路敷设图形符号	(214)
五、用电设备及电缆图形符号	(217)
六、电力设备的标注	(220)
七、防雷接地装置图形符号	(222)
八、标准安装方式的文字符号	(223)
一、文字符号	(224)
二、电气设备及线路的标注方法及其使用	(225)

第二章 建筑电气安装工程识图	(249)
第一节 电气施工图初识	(249)
一、电气施工图的分类	(249)
二、电气工程图的特点	(251)
三、电气工程图的阅读程序	(252)
第二节 电气照明施工图的识读	(253)
一、电器照明平面图	(253)
二、电气系统图	(273)
三、电气工程详图	(273)
第三节 变配电工程施工图的识读	(278)
一、一次回路系统图	(279)
二、二次回路原理接线图	(280)
三、二次回路展开接线图	(280)
四、安装接线图	(281)
五、设备布置图	(281)
第四节 动力工程施工图的识读	(282)
一、一次回路系统图	(284)
二、动力工程平面布置图	(284)
三、盘面布置图	(285)
第五节 防雷与接地工程图的识读	(287)
一、建筑防雷接地工程图	(287)
二、变电所接地平面图	(291)
第六节 建筑弱电工程图的识读	(293)
一、共用天线电视系统工程图	(294)
二、火灾自动报警系统工程图	(303)

第三篇 电气安装工程施工技术准备

第三章 图纸会审、工程变更及技术核定	(319)
第一节 图纸会审的程序和审图重点	(319)
一、初审	(319)
二、内部会审	(319)
三、综合会审	(320)
第二节 图纸会审的组织领导	(321)
第三节 图纸会审纪要的形成与执行	(321)

第四节 工程变更及技术核定	(322)
一、施工单位提出的问题	(323)
二、设计单位提出的问题	(323)
三、建设单位提出的问题	(323)
第二章 施工技术交底	(324)
第一节 概述	(324)
一、技术交底的内容	(324)
二、技术交底的要求与方式	(324)
三、技术交底的分级	(326)
第二节 技术交底的编写原则	(328)
一、针对性	(328)
二、可行性	(328)
三、完整性	(329)
四、及时性	(329)
五、科学性	(329)
第五节 技术交底工作中应注意的问题	(329)
第三章 建筑电气安装工程工程量的计算	(331)
第一节 建筑电气安装工程的内容	(331)
一、变配电装置	(331)
二、电机及电气控制设备	(331)
三、提升设备的电气装置	(332)
四、电缆	(332)
五、配管配线	(332)
六、照明器具	(333)
七、防雷及接地装置	(334)
八、10KV 以下架空线路	(334)
九、电气调试	(335)
第二节 工程量计算的原则、依据和步骤	(335)
一、工程量计算的意义	(335)
二、工程量的计算原则	(335)
三、工程量计算的依据	(336)
四、工程量计算的步骤	(337)
第三节 建筑电气安装工程量的计算法则	(338)
一、变压器	(338)
二、配电装置	(340)
三、母线、绝缘子	(341)
四、控制、继电保护屏	(343)

五、蓄电池	(345)
六、动力、照明控制设备	(345)
七、电机及调相机	(348)
八、起重设备电气装置	(348)
九、电缆	(350)
十、配管、配装	(355)
十一、照明器具	(358)
十二、电梯电气装置	(360)
十三、防雷及接地装置	(362)
十四、10KV 以下架空线路	(363)
十五、电气调试	(367)
十六、装饰灯具安装工程	(372)
第四节 建筑电气安装工程量预算要点	(373)
一、工程量计算实例	(373)
二、工程量预算注意事项	(384)
第四章 建筑电气安装工程定额与预算	(388)
第一节 建筑电气安装工程预算定额	(388)
一、安装工程预算定额的作用	(388)
二、安装工程预算定额的编制原则和依据	(389)
三、《全国统一安装工程预算定额》简介	(390)
四、安装工程预算定额的应用	(391)
五、单位估价表	(393)
第二节 电气安装工程施工图预算	(394)
一、安装工程施工图预算造价的概念	(394)
二、安装工程施工图预算造价的费用组成	(394)
第三节 单位估价表	(396)
一、单位估价表的含义	(396)
二、地区单位估价表	(397)
三、单位估价表的分类	(398)
四、用统一定额编制地区单位估价表	(399)
第三节 日工资标准与施工机械台费定额	(402)
一、日工资标准	(402)
二、施工机械台班费定额	(409)
第四节 建筑电气安装工程施工图预算	(417)
一、编制施工图预算的意义和作用	(417)
二、编制施工图预算的依据和条件	(419)
三、编制施工图预算的步骤和条件	(421)

四、施工图预算造价的构成	(423)
第五节 建筑电气工程施工图预算书的编制	(429)
一、填写预算书表	(429)
二、计算单位工程预算直接费	(433)
三、计算按系数取的直接费	(435)
四、计算各项应取费用	(440)
五、计算计划利润和税金	(447)
六、计算单位工程总造价及单位造价	(452)
第五章 建筑电气安装工程施工组织设计	(459)
第一节 施工组织设计概述	(460)
一、施工组织设计的分类	(460)
二、施工组织设计编制的原则	(460)
三、施工组织设计的任务	(462)
四、施工组织设计的作用	(462)
第二节 施工组织总设计	(463)
一、施工组给设计编制程序	(463)
二、施工组织总设计的依据	(463)
三、施工组织总设计的内容	(463)
四、施工部署	(466)
五、施工总进度计划	(468)
六、资源需要量计划	(473)
七、全场性暂设工程	(475)
八、施工总平面图	(492)
九、主要技术经济指标	(498)
第三节 单位工程施工组织设计	(499)
一、单位工程施工组织设计的编制程序	(499)
二、单位工程施工组织、设计的依据	(499)
三、单位工程施工组织设计的任务	(501)
四、单位工程施工组织设计的内容	(501)
五、单位工程施工组织设计工程概况及特点分析	(503)
六、施工方案选择	(505)
七、多层混合结构居住房屋的施工顺序	(508)
八、单位工程施工进行计划	(516)
九、资源需要量计划	(521)
十、施工平面图的设计	(523)
第四节 建筑工程组织计划技术的主要方法	(529)
一、流水作业法	(529)

二、网络计划法	(534)
---------	-------

第六章 建筑施工现场临时用电技术 (539)

第一节 建筑工程施工临时用电的特点及管理技术	(539)
------------------------	-------

一、临时供电的特点	(539)
-----------	-------

二、建筑施工临时供电一般规定	(540)
----------------	-------

三、建筑施工临时供电技术档案管理	(541)
------------------	-------

四、建筑施工临时供电专业人员	(542)
----------------	-------

五、施工现场与周围环境	(542)
-------------	-------

第二节 临时供电电源变压器容量的选择	(543)
--------------------	-------

一、电力变压器容量的选择	(544)
--------------	-------

二、施工供电配电室及自备电源的要求	(545)
-------------------	-------

三、电压为 400/230V 的自备发电机组	(546)
------------------------	-------

第三节 施工配电箱及开关箱	(546)
---------------	-------

一、配电箱概述	(546)
---------	-------

二、配电箱及开关箱的设置	(548)
--------------	-------

三、配电箱、盘(板)的安装	(549)
---------------	-------

四、闸具电器安装缺陷	(551)
------------	-------

第四节 施工配电线路	(552)
------------	-------

一、架空线路	(552)
--------	-------

二、电缆线路	(555)
--------	-------

三、室内配线	(556)
--------	-------

第五节 临时供电配电线路接地与防雷	(557)
-------------------	-------

一、一般规定	(557)
--------	-------

二、等电位体连接	(558)
----------	-------

三、接地与接地电阻	(559)
-----------	-------

四、临时供电的防雷保护	(559)
-------------	-------

附：建设工程施工现场供用电安全规范 GB50194-93	(561)
------------------------------	-------

第七章 电气照明设计和施工图绘制 (576)

第一节 电气照明设计	(576)
------------	-------

一、照明技术的基本概念	(576)
-------------	-------

二、照明种和照度标准	(579)
------------	-------

三、电气照明设计程序	(588)
------------	-------

四、照度的计算	(589)
---------	-------

五、照明电光源和灯具选择	(591)
--------------	-------

六、电气照明装置的布置	(596)
-------------	-------

七、室内布线设计	(605)
----------	-------

八、民用建筑照明供电和设计	(607)
---------------	-------

第二节 照明施工图的绘制	(613)
一、首页	(613)
二、系统图	(613)
三、平面图	(614)
四、防雷平面图	(615)
五、大样图	(615)
第八章 工程承包与招标投标	(616)
第一节 招标投标概述	(616)
一、招标投标概述	(616)
二、我国招标投标制的特点	(618)
三、建筑安装工程招标投标的程序	(619)
第二节 建筑安装工程招标的条件和步骤	(619)
一、工程招标的条件	(619)
二、招标方式	(620)
三、招标发包的工作步骤	(621)
第三节 建筑安装工程投标条件与承包方式	(623)
一、工程投标条件	(623)
二、投标承包方式	(624)
三、工程投标程序	(625)
第四节 标价的计算与确定	(627)
一、标价计算的依据	(628)
二、标价计算	(629)
三、投标前的决策	(631)
第五节 开标、评标、定标	(632)
一、开标	(632)
二、评标	(633)
三、定标	(633)
第六节 建筑安装工程承包合同	(633)
一、工程承包合同的作用	(633)
二、工程承包合同的内容	(633)
三、电气安装工程分包不同	(636)
四、建筑安装工程合同的有关事宜	(639)
附一：中化人民共和国招标投标法	(641)
附二：评标委员会和评标方法暂行规定	(649)
附三：建筑安装工程承包合同条例	(656)

第四篇 室外线路安装施工要点与技术规范

第一章 架空线路的施工要点与技术规范	(661)
第一节 施工前对器材等的检查	(661)
第二节 电杆定位	(662)
第三节 基础施工	(662)
一、坑的定位与划线	(662)
二、挖坑	(666)
三、基础施工中应注意的事项	(667)
第四节 组装电杆	(667)
一、组装后电杆的型式	(667)
二、组装电杆	(669)
第五节 立杆	(671)
一、立杆的方法	(671)
二、杆身调整	(673)
三、回填土	(674)
第六节 拉线与撑杆的制作与安装	(675)
一、拉线	(675)
二、撑杆	(685)
第七节 放线、架线、紧线、绑线与连线	(687)
一、放线	(687)
二、架线	(687)
三、紧线	(687)
四、绑线	(689)
五、边线	(690)
六、施工中应注意的事项	(693)
第八节 接户线与进户线的施工	(695)
第九节 架空线与有关建(构)筑物及交叉跨越的距离	(696)
第十节 架空线路的工程验收	(698)
一、隐蔽工程验收	(699)
二、中间验收	(699)
三、竣工验收	(699)
附一 电气装置安装工程 35KV 及以下架空电力线路施工及验收规范 (GB50173-92)	(701)
附二 110~500kV 架空电力线路施工及验收规范 (GBJ233-90)	(718)

第二章 接户线与进户线施工要点与技术规范	(745)
第一节 低压架空接户线	(745)
一、供电系统电压及进户点	(745)
二、进户管埋设	(746)
三、进户横担制作安装	(747)
四、接户线架设	(749)
五、接户线与进户线导线连接	(750)
六、重复接地施工	(750)
第二节 高压架空接户线	(751)
一、接户装置的安装	(752)
二、接户线安装	(753)
第三章 室外电缆线路施工要点与技术规范	(753)
第一节 概述	(753)
一、电缆的种类	(753)
二、电力电缆的结构	(754)
三、电缆的型号及名称	(755)
第二节 电力电缆的敷设	(757)
一、电缆的运输和保管	(757)
二、电缆敷设前的准备工作	(757)
三、电缆的敷设及一般规定	(759)
四、直埋电缆的敷设要求	(763)
五、生产厂房内及隧道、沟道内电缆敷设要求	(764)
六、电缆的敷设	(767)
附：电力工程电缆设计规范 (GB50217-94)	(770)
第三节 电缆的连接	(799)
一、对电缆头的基本要求	(799)
二、电缆头施工的基本要求	(799)
三、电缆终端头的制作	(800)
四、电缆中间接头	(817)
五、控制电缆的连接	(819)
第四节 电缆交接试验及工程验收	(820)
一、绝缘电阻的测量	(820)
二、直流耐压试验及泄漏电流测量	(822)
三、电缆工程的交接验收	(824)
附：电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 GB50168-92	(825)