

电气专业

施工图
审查细节丛书

施 工 图

审查细节详解

李 强 主编

以“标准”为准绳，以“细节”为主线，透彻分析，结构严谨
以“规范”为依据，以“详解”为主攻，资料翔实，方便查阅

施工图审查国家规范和标准的宣贯材料

- 严格依据设计规范，加深对规范条文理解
- 分条理清设计要求，提高编审施工图效率
- 细节提炼常见问题，施工图审查随查随用
- 独特视角归纳总结，把好质量安全第一关

施工图审查细节丛书

电气专业施工图审查 细节详解

李 强 主编

 江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

电气专业施工图审查细节详解/李强主编. —南京:
江苏科学技术出版社, 2013. 11
(施工图审查细节丛书/白雅君主编)
ISBN 978-7-5537-2236-8

I. ①电… II. ①李… III. ①房屋建筑设备—电气设备—工程施工—建筑制图 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 256954 号

施工图审查细节丛书

电气专业施工图审查细节详解

主 编 李 强
项 目 策 划 凤凰空间/翟永梅
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 夏 莹

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
印 刷 天津紫阳印刷有限公司

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16
印 张 13.75
字 数 277 000
版 次 2014 年 1 月第 1 版
印 次 2014 年 1 月第 1 次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-2236-8
定 价 30.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

编写委员会

主 编:李 强

参 编:王文胜 石 岩 代 斌 田文静 刘其林
吕 军 李 松 朱永新 吴善喜 许佳华
陈 达 杨丕鑫 张大林

前 言

施工图设计文件审查是建设行政主管部门对建筑工程勘察设计质量监督的重要环节。施工图审查的关键为是否违反强制性条文,为了加深设计人员对规范的深入理解和正确执行规范条文,确保结构安全,提高个人业务水平,我们组织策划了此书。本书根据《住宅建筑电气设计规范》(JGJ 242—2011)、《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)等相关规范和标准编写而成。

本书以“细节”为主线对电气专业施工图进行分析、讲解,内容丰富、资料翔实、结构严谨、实用性强、方便查阅。本书共分为七章,包括:综合概述、供配电系统设计、配变电所设计、低压配电系统、照明设计、防雷接地设计、弱电系统设计等。本书可供刚走上工作岗位的建筑设计人员及审图人员使用,也可供大专院校建筑设计及电气专业师生阅读参考。

由于编者的经验和学识有限,尽管编者尽心尽力、反复推敲核实,但仍不免有疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以便作进一步修改和完善。

编 者

2014 年 1 月

目 录

1 综合概述	(1)
细节:设计文件的要求	(1)
细节:电气设计总说明包括的内容	(1)
细节:审查依据及文件	(2)
2 供配电系统设计	(4)
细节:负荷分级概述	(4)
细节:民用建筑物中主要用电负荷的分级	(4)
细节:住宅建筑用电负荷分级	(9)
细节:一级负荷供电要求	(9)
细节:二级负荷供电要求	(10)
细节:三级负荷供电要求	(11)
细节:电源及供配电系统	(11)
细节:电压选择和电能质量	(12)
细节:负荷计算的内容和用途	(13)
细节:负荷计算的方法	(14)
细节:计算电流	(17)
细节:尖峰电流	(17)
细节:无功补偿	(18)
3 配变电所设计	(19)
细节:封闭式变压器和低压屏的布置	(19)
细节:配变电设计,设备布置剖面图的绘制	(19)
细节:配电所址的选择要求	(19)
细节:配电变压器长期工作负载率的选择	(20)
细节:配电变压器容量的选择	(21)
细节:独立变电站与其他建筑物之间防火间距	(21)
细节:专用变压器的设置条件	(22)
细节:民用建筑中变压器的选择	(22)

细节:电压为 10(6)kV 的配电装置的设置	(23)
细节:低压开关的选择要求	(23)
细节:防护外壳的设置	(23)
细节:变压器防护外壳间的净距选择	(24)
细节:10(6)kV 配电装置的布置和导体、电器的选择	(25)
细节:低压配电装置	(26)
细节:电力电容器装置	(27)
细节:对土建专业的要求	(27)
细节:对暖通及给水排水专业的要求	(28)
4 低压配电系统	(30)
细节:多层公共建筑及住宅的低压配电系统应符合的要求	(30)
细节:分支线路装设分支开关的情况	(30)
细节:建筑物内的总等电位联结应符合的规定	(31)
细节:导体敷设的环境温度与载流量校正系数应符合的规定	(32)
细节:低压配电系统的设计应符合的规定	(34)
细节:特低电压配电应符合的要求	(35)
细节:低压配电导体选择应符合的规定	(36)
细节:低压配电导体截面的选择	(36)
细节:电线、电缆在不同敷设方式时,其载流量的校正系数应符合的规定	(38)
细节:中性导体和保护导体截面的选择	(41)
细节:低压电器的选择	(42)
细节:三相四线制系统中四极开关的选用	(44)
细节:自动转换开关电器(ATSE)的选用	(44)
细节:低压配电线路的保护设置	(45)
细节:配电线路的短路保护设置	(45)
细节:配电线路的过负荷保护	(46)
细节:低压配电线路的电击防护保护措施	(46)
细节:高层公共建筑及住宅的低压配电系统设计规定	(48)
细节:ELV 系统的保护	(48)
细节:接地故障保护	(49)
细节:电击防护装设的低压电器应符合的规定	(52)
细节:剩余电流动作保护的设置	(52)
5 照明设计	(54)
细节:照明设计时,光源的选择	(54)
细节:办公室内照明灯具的排列方式	(54)

细节:住宅电气照明设计规定	(55)
细节:商业电气照明设计规定	(56)
细节:饭店电气照明设计规定	(56)
细节:医院电气照明设计规定	(57)
细节:体育场馆电气照明设计规定	(58)
细节:博展馆电气照明设计规定	(59)
细节:影剧院电气照明设计规定	(59)
细节:对直接眩光限制的质量等级 UGR 的确定	(60)
细节:长时间视觉工作场所内亮度与照度分布比值	(61)
细节:照明方式的选择	(61)
细节:航空障碍灯的设置	(62)
细节:教室照度与亮度分布	(64)
细节:办公楼照明设计	(65)
细节:照度标准值分级提高的条件	(66)
细节:照度维护系数的选定	(67)
细节:照度与功率密度之间的换算	(68)
细节:照明电压的选择	(68)
细节:变压器的容量选定	(69)
细节:交通建筑电气照明质量及标准值	(70)
细节:大空间、公共场所照明设计	(72)
细节:公共照明中各公共区域的照明设置	(73)
细节:高层住宅建筑应急照明设置	(74)
细节:住宅建筑套内照明要求	(75)
细节:常规照明方式的要求	(75)
细节:采用高杆照明方式时,灯具及其配置方式	(76)
细节:平面交叉路口的照明要求	(77)
细节:曲线路段的照明要求	(78)
细节:建筑内疏散照明的照度	(79)
细节:城市光源的选择	(79)
细节:使用安全特低电压照明器的场所	(80)
细节:照明灯具及附件应符合的要求	(80)
细节:花灯吊钩圆钢直径的选择	(80)
细节:照明的灯具安装程序	(81)
细节:钢制灯柱的规定	(81)
细节:照明场所的条件不同,灯具类型的选择	(82)
细节:建筑物景观照明灯具安装	(82)

细节:设置疏散照明的情况	(82)
细节:照明设计时选择镇流器的原则	(83)
细节:图书馆建筑照明标准值的规定	(83)
细节:办公建筑照明标准值的规定	(84)
细节:商业建筑照明标准值的规定	(84)
细节:影剧院建筑照明标准值的规定	(85)
细节:旅馆建筑照明标准值的规定	(85)
细节:医院建筑照明标准值的规定	(86)
细节:学校建筑照明标准值的规定	(86)
细节:设置连续照明的机动车交通道路的照明标准值的规定	(87)
细节:交会区的照明标准值的规定	(88)
细节:主要供行人和非机动车混合使用的商业区、居住区人行道路的 照明标准值的规定	(88)
细节:办公建筑照明功率密度值的规定	(89)
细节:商业建筑照明功率密度值的规定	(90)
细节:旅馆建筑照明功率密度值的规定	(90)
细节:医院建筑照明功率密度值的规定	(91)
细节:学校建筑照明功率密度值的规定	(92)
细节:工业建筑照明功率密度值的规定	(92)
细节:机动车交通道路的照明功率密度值的规定	(95)
6 防雷接地设计	(96)
细节:建筑物的防雷分类	(96)
细节:雷电防护区的划分	(97)
细节:第一类防雷建筑物的防雷措施	(98)
细节:第二类防雷建筑物的防直击雷、雷电波侵入措施	(104)
细节:作为防雷引下线的钢筋选择	(107)
细节:建筑物防雷击电磁脉冲的规定	(107)
细节:10 kV 供电系统的接地要求	(110)
细节:防雷工程设计时,新建、扩建、改建工程的相关资料和数据	(111)
细节:防雷装置的设置	(112)
细节:防感应雷及雷电波侵入设施设计	(113)
细节:住宅建筑防雷设计	(113)
细节:住宅建筑等电位联结设置	(114)
细节:高压电气装置接地时,保护接地范围	(115)
细节:保护接地要求的发电厂和变电站接地网的接地电阻要求	(116)
细节:发电厂和变电站水平接地网	(117)

细节:发电厂和变电站防雷保护措施	(119)
细节:架空线和电缆线路接地要求和接地电阻的选择	(120)
细节:低压电气装置保护接地系统应符合的要求	(123)
细节:发电厂和变电站电气装置的接地导体(线)的要求	(125)
细节:6~220 kV 电缆线路的接地	(127)
细节:低压系统接地的型式	(128)
7 弱电系统设计	(137)
细节:消防专用电话的设置	(137)
细节:楼梯间报警探测器的设置	(137)
细节:火灾应急广播与公共广播合用时,火灾应急广播备用扩音机的 设置	(138)
细节:避难层消防专用电话分机或塞机的设置	(138)
细节:报警阀压力开关前的信号阀及反馈信号的设置	(138)
细节:防火阀、排烟阀的消防模块选择	(139)
细节:消防用电的设置	(139)
细节:一类建筑的消防用户设备的两个电源线两回线路在最末一级 配电箱处自动切换	(139)
细节:火灾应急照明设置的要求	(140)
细节:火灾自动报警系统的设计	(142)
细节:火灾应急广播扬声器设置	(143)
细节:消防专用电话设置	(144)
细节:建筑物的消防负荷计算	(145)
细节:消防控制设备的功能	(146)
细节:火灾探测器的选择	(147)
细节:消防应急照明灯的规定	(149)
细节:交通建筑火灾自动报警系统保护对象分级及报警、探测区域划分	(150)
细节:高层建筑住宅火灾自动报警系统设置	(151)
细节:高层建筑的消防应急照明配电的规定	(152)
细节:设置火灾自动报警系统的建筑类型	(152)
细节:灭火设施的联动控制设计	(153)
细节:电动防火卷帘、电动防火门的联动控制设计	(155)
细节:防烟、排烟设施的联动控制设计	(156)
细节:消防线路的导线选择及敷设	(156)
细节:建筑物入侵报警系统的设防	(158)
细节:视频安防监控系统的相关规定	(159)

细节:入侵探测器的设置与选择	(163)
细节:出入口控制系统的设置	(164)
细节:有线电视系统中,接收天线的选择	(164)
细节:光纤及光设备的选择	(165)
细节:放大器的选择	(166)
细节:避免室内声源的混响效果	(166)
细节:保证厅堂类建筑的扩声质量的措施	(167)
细节:传声器的选择	(167)
细节:建筑设备监控系统设计的要求	(168)
细节:建筑设备监控系统网络结构	(169)
细节:传感器的选择	(170)
细节:机场航站楼中广播系统设置	(171)
细节:计算机网络系统设计原则	(171)
细节:网络拓扑结构与传输介质的选择	(172)
细节:数字程控用户交换机系统的使用	(175)
细节:数字程控用户交换机的选用	(176)
细节:程控用户交换机机房的确定	(177)
细节:程控用户交换机机房的供电要求	(178)
细节:会议电视系统的支持传输速率的规定	(180)
细节:无线通信系统的设计	(180)
细节:移动通信信号室内覆盖系统应符合的规定	(181)
细节:VSAT 卫星通信系统的设计要求	(183)
细节:模拟化语言教学系统配置	(184)
细节:数字化语言教学系统的配置	(185)
细节:建筑群内通信配管设计要求	(185)
细节:建筑群内地下通信管道设计要求	(186)
细节:建筑群内通信电缆配线设计	(189)
细节:建筑群内通信光缆配线设计	(191)
细节:开放型办公室布线	(191)
细节:在综合布线系统设计中工作区的配置	(193)
细节:供配电系统的谐波治理	(194)
细节:电子信息设备机房的选址、设计与布置	(195)
细节:锅炉房温度仪表、压力仪表、流量仪表、液位仪表等的选择	(197)
细节:锅炉房仪表盘、台的相关规定	(201)
附录 电涌保护器	(202)
参考文献	(208)

1 综合概述

细节:设计文件的要求

(1) 施工设计说明应有如下内容,可参照国家建筑标准设计图集《民用建筑工程电气施工图设计深度图样》(09DX003),并应视工程情况增删。

(2) 设备材料选用。

(3) 设计文件齐全无漏项,内容、深度应符合要求,包括:

1) 落地式动力配电箱、配电柜系统图中应标注柜内母线型号、规格。

2) 继电保护采用的控制柜、直流电源及信号柜、操作电源均应选用企业标准产品,图中应标示相关产品型号、规格和要求。

3) 系统图中应标注电器元器件的型号、规格、整定值,单相负荷应标明相序,末端系统应注明用途和容量。

4) 平面图中应标注建筑平面标高。

5) 施工图设计应绘制“建筑物总等电位联结平面图”、相关专业进出建筑物的金属管道,并布置总等电位联结 MEB 端子板。

6) 设计文件的格式应符合国家及相关行业规定,图例符号应符合《电气简图用图形符号第 11 部分:建筑安装平面布置图》(GB/T 4728.11—2008)的规定,特殊图例符号应标注说明。

细节:电气设计总说明包括的内容

依据《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008 年版)的要求编写,电气设计总说明的具体内容包括:

(1) 工程概况。应将经初步(或方案)设计审批定案的主要指标录入。

(2) 设计依据、设计范围、设计内容及建筑电气系统的主要指标。

(3) 各系统的施工要求和注意事项(包括布线和设备安装等)。

(4) 设备主要技术要求。

(5) 防雷及接地保护等其他系统有关内容。

- (6) 电气节能及环保措施。
- (7) 与相关专业的技术接口要求。
- (8) 对承包商深化设计图纸的审核要求以及本工程选用标准图图集编号、页号等。

细节：审查依据及文件

1. 现行国家标准

施工图审查中所依据的现行国家标准有：

- (1) 《建筑设计防火规范》(GB 50016—2012)
- (2) 《建筑照明设计标准》(GB 50034—2004)
- (3) 《人民防空地下室设计规范》(GB 50038—2005)
- (4) 《高层民用建筑设计防火规范(2005 年版)》(GB 50045—1995)
- (5) 《供配电系统设计规范》(GB 50052—2009)
- (6) 《10 kV 及以下配变电所设计规范》(GB 50053—1994)
- (7) 《低压配电设计规范》(GB 50054—2011)
- (8) 《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055—2011)
- (9) 《电热设备电力装置设计规范》(GB 50056—1993)
- (10) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010)
- (11) 《35~110 kV 变电站设计规范》(GB 50059—2011)
- (12) 《3~110 kV 高压配电装置设计规范》(GB 50060—2008)
- (13) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067—1997)
- (14) 《住宅设计规范》(GB 50096—2011)
- (15) 《人民防空工程设计防火规范》(GB 50098—2009)
- (16) 《中小学校设计规范》(GB 50099—2011)
- (17) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116—1998)
- (18) 《火灾自动报警系统施工及验收规范》(GB 50166—2007)
- (19) 《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174—2008)
- (20) 《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2005)
- (21) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB 50198—2011)
- (22) 《有线电视系统工程技术规范》(GB 50200—1994)
- (23) 《电力工程电缆设计规范》(GB 50217—2007)
- (24) 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2002)
- (25) 《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)
- (26) 《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2006)

- (27) 《智能建筑工程质量验收规范》(GB 50339—2013)
- (28) 《老年人居住建筑设计标准》(GB/T 50340—2003)
- (29) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343—2012)
- (30) 《安全防范工程技术规范》(GB 50348—2004)
- (31) 《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)
- (32) 《住宅建筑规范》(GB 50368—2005)
- (33) 《入侵报警系统工程设计规范》(GB 50394—2007)
- (34) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB 50395—2007)
- (35) 《出入口控制系统工程设计规范》(GB 50396—2007)

2. 现行行业标准

施工图审查中所依据的现行行业标准有:

- (1) 《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)
- (2) 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ 26—2010)
- (3) 《体育建筑设计规范》(JGJ 31—2003)
- (4) 《宿舍建筑设计规范》(JGJ 36—2005)
- (5) 《电影院建筑设计规范》(JGJ 58—2008)
- (6) 《办公建筑设计规范》(JGJ 67—2006)
- (7) 《汽车库建筑设计规范》(JGJ 100—1998)
- (8) 《公共建筑节能改造技术规范》(JGJ 176—2009)
- (9) 《公共建筑节能检测标准》(JGJ/T 177—2009)
- (10) 《住宅建筑电气设计规范》(JGJ 242—2011)

2 供配电系统设计

细节:负荷分级概述

用电设备消耗的功率总称为负荷。负荷是电力系统运行的重要组成部分。用电负荷应根据供电可靠性及中断供电所造成的损失或影响的程度,分为一级负荷、二级负荷及三级负荷。负荷分级的目的在于正确反映电力负荷对供电可靠性的要求,以便恰当地选择合理的供配电方式,达到合理的技术经济指标。

1. 一级负荷

符合下列情况之一时,应为一级负荷:

- (1) 中断供电将造成人身伤亡。
- (2) 中断供电将造成重大影响或重大损失。
- (3) 中断供电将破坏有重大影响的用电单位的正常工作,或造成公共场所秩序严重混乱。例如:重要通信枢纽、重要交通枢纽、重要的经济信息中心、特级或甲级体育建筑、国宾馆、承担重大国事活动的会堂、经常用于重要国际活动的大量人员集中的公共场所等的重要用电负荷。

在一级负荷中,当中断供电将发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷,以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷,应为特别重要的负荷。

2. 二级负荷

符合下列情况之一时,应为二级负荷:

- (1) 中断供电将造成较大影响或损失。
- (2) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作或造成公共场所秩序混乱。

3. 三级负荷

不属于一级和二级的用电负荷应为三级负荷。

细节:民用建筑物中主要用电负荷的分级

民用建筑中各类建筑物中主要用电负荷的分级,应符合表 2-1 的规定。

表 2-1 民用建筑中各类建筑物的主要用电负荷分级

序号	建筑物名称	用电负荷名称	负荷级别
1	国家级会堂、国宾馆、国家级国际会议中心	主会场、接见厅、宴会厅照明,电声、录像、计算机系统用电	一级*
		客梯、总值班室、会议室、主要办公室、档案室用电	一级
2	国家及省部级政府办公建筑	客梯、主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明用电	一级
3	国家及省部级计算中心	计算机系统用电	一级*
4	国家及省部级防灾中心、电力调度中心、交通指挥中心	防灾、电力调度及交通指挥计算机系统用电	一级*
5	地、市级办公建筑	主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明用电	二级
6	地、市级及以上气象台	气象业务用计算机系统用电	一级*
		气象雷达、电报及传真收发设备、卫星云图接收机及语言广播设备、气象绘图及预报照明用电	一级
7	电信枢纽、卫星地面站	保证通信不中断的主要设备用电	一级*
8	电视台、广播电台	国家及省、市、自治区电视台、广播电台的计算机系统用电,直接播出的电视演播厅、中心机房、录像室、微波设备及发射机房用电	一级*
		语音播音室、控制室的电力和照明用电	一级
		洗印室、电视电影室、审听室、楼梯照明用电	二级
9	剧场	特等、甲等剧场的调光用计算机系统用电	一级*
		特等、甲等剧场的舞台照明、贵宾室、演员化妆室、舞台机械设备、电声设备、电视转播用电	一级
		甲等剧场的观众厅照明、空调机房及锅炉房电力和照明用电	二级
10	电影院	甲等电影院的照明与放映用电	二级

续表

序号	建筑物名称	用电负荷名称	负荷级别
11	博物馆、展览馆	大型博物馆及展览馆安防系统用电,珍贵展品展览照明用电	一级*
		展览用电	二级
12	图书馆	藏书量超过 100 万册及重要图书馆的安防系统、图书检索用计算机系统用电	一级*
		其他用电	二级
13	体育建筑	特级体育场(馆)及游泳馆的比赛场(厅)、主席台、贵宾室、接待室、新闻发布厅、广场及主要通道照明、计时记分装置、计算机房、电话机房、广播机房、电台和电视转播及新闻摄影用电	一级*
		甲级体育场(馆)及游泳馆的比赛场(厅)、主席台、贵宾室、接待室、新闻发布厅、广场及主要通道照明、计时记分装置、计算机房、电话机房、广播机房、电台和电视转播及新闻摄影用电	一级
		特级及甲级体育场(馆)及游泳馆中非比赛用电、乙级及以下体育建筑比赛用电	二级
14	商场、超市	大型商场及超市的经营管理用计算机系统用电	一级*
		大型商场及超市营业厅的备用照明用电	一级
		大型商场及超市的自动扶梯、空调用电	二级
		中型商场及超市营业厅的备用照明用电	二级
15	银行、金融中心、证交中心	重要的计算机系统和安防系统用电	一级*
		大型银行营业厅及门厅照明、安全照明用电	一级
		小型银行营业厅及门厅照明用电	二级
16	民用航空港	航空管制、导航、通信、气象、助航灯光系统设施和台站用电,边防、海关的安全检查设备用电,航班预报设备用电,三级以上油库用电	一级*
		候机楼、外航驻机场办事处、机场宾馆及旅客过夜用房、站坪照明、站坪机务用电	一级
		其他用电	二级