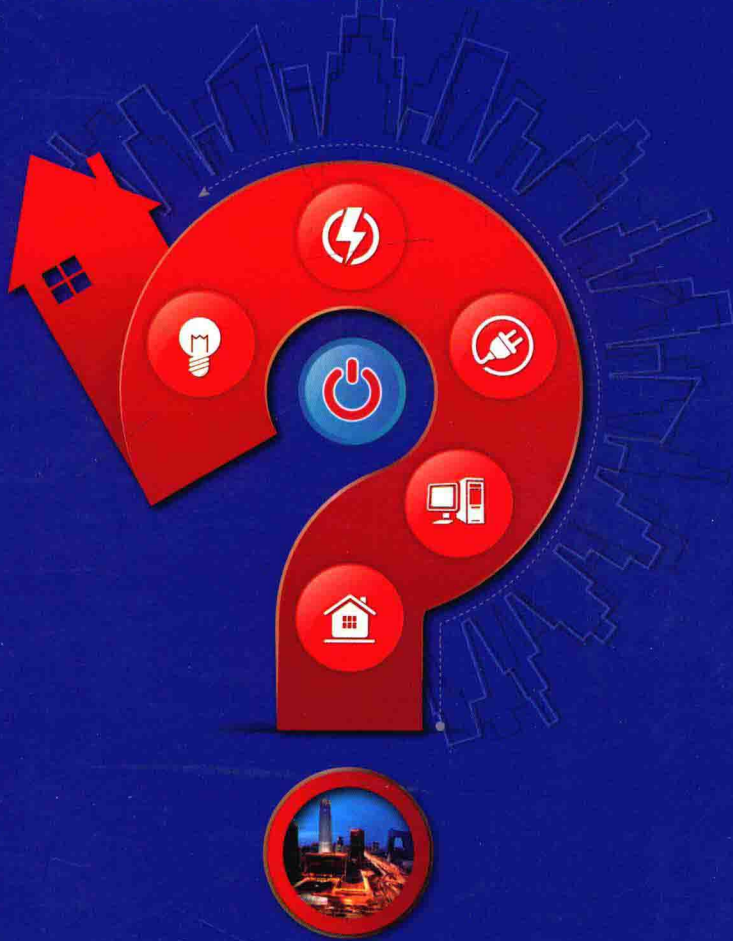


建筑电气设计疑难点解析 及强制性条文

中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 | 主编
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会



中国建筑工业出版社

建筑电气设计疑难点解析 及强制性条文

中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会

主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气设计疑难点解析及强制性条文/中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会、中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 11

ISBN 978-7-112-18656-3

I. ①建… II. ①中… ②中… III. ①房屋建筑设备—电气设备—建筑设计 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 265700 号

建筑电气设计疑难点解析及强制性条文

中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会

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

北京永峥印刷有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 880 × 1230 毫米 1/32 印张: 8 $\frac{5}{8}$ 字数: 238 千字

2015 年 12 月第一版 2016 年 2 月第三次印刷

定价: 29.00 元

ISBN 978-7-112-18656-3

(27923)

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)

本书内容共由2章组成，第一章是建筑电气设计疑难问题解析；第二章是建筑电气设计部分强制性条文。本书适合于从事建筑电气设计的设计师和相关专业的大中专院校师生学习参考。

责任编辑：刘江 张磊

责任设计：董建平

责任校对：李美娜 刘钰

本书编委会

主 编：欧阳东 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 主任
中国建设科技集团股份有限公司 监事会主席、
教授级高工、国务院特殊津贴专家

副主编：郭晓岩 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 副主任
中国建筑东北设计研究院有限公司 常务副总工
教授级高工 辽宁省设计大师

孟焕平 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 常务委员
湖南省建筑设计院 副总工 研究员级高工 湖南省设计大师

编 委 (排名不分先后):

陈建飏 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 副主任
广东省建筑设计研究院 教授级高工 电气总工

陈众励 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 副主任
上海建筑设计研究院有限公司 教授级高工
副总工

- 杨德才** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 副主任
中国建筑西北设计研究院有限公司 教授级高工
电气总工
- 杜毅威** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 副主任
中国建筑西南设计研究院有限公司 教授级高工
副总工
- 李 蔚** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 副主任
中信建筑设计研究总院有限公司 教授级高工
电气总工
- 陈 琪** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑设计院有限公司 教授级高工 电气总工
- 吕 丽** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 秘书长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 秘书长
亚太科技建设信息研究院有限公司 研究员
- 乔世军** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
哈尔滨工业大学建筑设计研究院 教授级高工
副院长 黑龙江省设计大师
- 衣建全** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
吉林省建苑设计集团有限公司 研究员
常务副总工
- 李俊民** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 理事
中国建筑设计院有限公司 教授级高工 副总工
- 陈永江** 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
黑龙江省建筑设计研究院 教授级高工
常务副总工 黑龙江省设计大师

- 孙胜进 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
辽宁省建筑设计研究院 教授级高工 副总工
- 吴 斌 湖南省建筑设计院 高工 机电院副总工
- 龙海珊 湖南省建筑设计院 高工 所长
- 张涓笑 中国建筑西北设计研究院 教授级高工 所总工
- 刘 激 中国建筑西北设计研究院 高工 所副总工
- 冯志文 陕西省建筑设计研究院有限责任公司 高工 所长
- 郭 全 沈阳建筑大学建筑设计研究院 高工 所长
- 孟庆祝 北京国安电气有限责任公司 高工 副总工
- 张 莹 北京消防总队验收处 高工 处长
- 刘俊峰 中国建筑东北设计研究院有限公司 高工 室主任
- 胡 峻 中信建筑设计研究总院有限公司 高工 副总工
- 陈 车 中信建筑设计研究总院有限公司 高工 主任工
- 王 磊 北京消防总队验收处 硕士 副处长
- 肖昕宇 亚太建设科技信息研究院有限公司 编辑部主任
- 黄铁兵 湖南省建筑电气设计情报网 高工 理事长
- 梁志超 湖南省建筑设计院 高工 机电院总工
- 周 中 安科瑞电气股份有限公司 高工 董事长
- 李华民 浙江中凯科技股份有限公司 高工 副总经理
- 姜 波 安徽阜阳华信电子仪器有限公司 工程师 总经理
- 贺贵兵 深圳市泰永电气科技有限公司 副总经理 工程师
- 陈宇弘 深圳市泰和安科技有限公司 总经理 博士
- 李 欣 厦门大恒科技有限公司 总经理 高工
- 张 谦 广州莱明电子科技有限公司 高工 总经理
- 冯晓良 中信建筑设计研究总院有限公司 工程师
- 李庆超 中国建筑东北设计研究院有限公司 工程师
- 齐 爽 亚太建设科技信息研究院有限公司 电气所副所长
- 于 娟 亚太建设科技信息研究院有限公司 编辑
- 何小波 重庆水利电力职业技术学院 图书馆馆长

审查专家（排名不分先后）：

- 丁新亚 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
新疆维吾尔自治区建筑设计研究院 教授级高工
副总工
- 王 勇 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委
员会 副主任
中国航天建设集团有限公司 研究员 电气总工
国务院特殊津贴专家
- 孙成群 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员
会专家组 副主任
北京市建筑设计研究院有限公司 教授级高工
电气总工
- 徐 华 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务
理事
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委
员会 常务委员
清华大学建筑设计研究院有限公司 教授级高工
电气总工
- 周名嘉 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 副会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委
员会 副主任
广州市设计院 教授级高工 副总工
- 周爱农 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务
理事
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委
员会 常务委员
重庆市设计院 教授级高工 院长助理
国务院特殊津贴专家
- 洪友白 中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 常务理事
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委
员会 常务委员
厦门合道工程设计集团有限公司 教授级高工 总工

题 词

专家解读，汇聚电气精英 引领行业，助力精品设计

中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会

名誉会长

中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会

名誉主任



2015年10月10日



本书部分编委及审委合影

序

国家标准及规范是设计人员在设计中须遵循的法规和准绳，准确地理解标准和规范的内容，及时解决设计中的问题，是设计合理化的前提，更是建筑物中人身和财产安全的重要保障。为了使从业人员在设计中能够准确理解标准规范内容，消除设计中产生的疑惑，使电气设计更加合理、安全、节能，中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会、中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会联合，力邀建筑电气行业内知名专家作为编委、审委，共同编写了《建筑电气设计疑难点解析及强制性条文》一书。

本书内容共分为两章，第一章为建筑电气设计疑难问题解析，涵盖的范围包括供配电系统；配变电所；自备应急电源系统；低压配电系统；配电线路布线系统；电气照明系统；民用建筑物防雷及接地系统；电气消防系统；电气节能系统等。第二章为建筑电气设计部分强制性条文，涉及的电气规范章为电气设计、智能化专项设计、各类建筑电气设计、电气节能设计与电气设计相关专业等。

本书内容翔实，重点突出，所针对的都是当前深受建筑电气设计人员关注的热点和要点，汇集了本行业多位专家的意见，具有较强的实用性和参考性。该书适用于一线技术人员、相关产业从业人员以及各大高校、设计院研究人员进行智能建筑电气节能设计参考。

在编写的过程中，得到了企业常务理事和理事单位的大力支持，对安科瑞电气股份有限公司、北京国安电气有限责任公司、

安徽阜阳华信电子仪器有限公司、浙江中凯科技股份有限公司、深圳市泰永电气科技有限公司、深圳市泰和安科技有限公司、厦门大恒科技有限公司、广州莱明电子科技有限公司等企业，表示衷心的感谢。

由于编写均是业余时间完成，编写周期紧迫，技术水平所限，有些技术问题是目前的热点、难点和疑点，争议很大，答案是相对正确的，仅供参考，有不妥之处，敬请批评指正。

中国勘察设计协会建筑电气工程设计分会 会长
中国建筑节能协会建筑电气与智能化节能专业委员会 主任



2015年10月10日

目 录

第一章 建筑电气设计疑难问题解析	1
第一节 供配电系统	1
第二节 配变电所	27
第三节 自备应急电源系统	40
第四节 低压配电系统	50
第五节 配电线路布线系统	67
第六节 电气照明系统	77
第七节 民用建筑物防雷及接地系统	92
第八节 电气消防系统	100
第九节 电气节能系统	133
第十节 其他相关电气系统	145
第二章 建筑电气设计部分强制性条文	149
第一节 电气设计主要规范	150
第二节 智能化专项设计主要规范	206
第三节 各类建筑电气设计主要规范	223
第四节 电气节能设计主要规范	232
第五节 与电气设计相关专业主要规范	235
附录：电气专业主要规范中强制性条文汇总表	240
参考文献	249

第一章 建筑电气设计疑难问题解析

第一节 供配电系统

1.1 《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 所指的“双重电源”的标准是什么？

答：根据《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 第 2.0.2 条，双重电源是指一个负荷的电源是由两个电路提供的，这两个电路就安全供电而言被认为是互相独立的。

《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 第 3.0.2 条规定，一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。

双重电源可以是分别来自不同电网的电源，或来自同一电网但在运行时电路互相之间联系很弱，或者来自同一个电网但其间的电气距离较远，一个电源系统任意一处出现异常运行时或发生短路故障时，另一个电源仍能不间断供电，这样的电源都可视为双重电源，双重电源可一用一备（尚应满足一级负荷允许的切换时间），亦可同时工作，各供一部分负荷。

根据《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 的规定，结合目前我国经济和技术条件、不同地区的供电状况以及消防用电设备的具体情况，具备下列条件之一的，可视为向一级负荷供电的双重电源：

- (1) 电源来自两个不同发电厂；
- (2) 电源来自两个区域变电站（电压一般在 35kV 及以上）；
- (3) 电源来自一个区域变电站，另一个设置自备发电设备。

建筑的电源分正常电源和备用电源两种。正常电源一般是直

接取自城市输电网。当城市有两路高压（10kV级）供电时，其中一路可作为备用电源；当城市只有一路供电时，可采用自备柴油发电机作为备用电源。国外一般使用自备发电机设备和蓄电池作消防备用电源。

此外，在实际的民用建筑工程设计中，电源来自两个不同发电厂的情况很难遇到，因为国内各地区的各大发电厂基本上都是接入本地区的公共电网的，一般不会由各自的发电厂直接送到民用建筑用户。

1.2 “双重电源”和“两回线路电源”的不同之处有哪些？

答：“双重电源”一词引用了IEC50（601）中的术语第601—02—19条“duplicate supply”。因地区大电力网在主网上部是并网的，用电部门无论从电网取几回电源进线，也无法得到严格意义上的两个独立电源。所以这里指的双重电源可以是分别来自不同电网的电源，或来自同一电网但在运行时电路互相之间联系很弱，或者来自同一个电网但其间的电气距离较远，一个电源系统任意一处出现异常运行时或发生短路故障时，另一个电源仍能不间断供电，这样的电源都可视为双重电源。

一级负荷的供电应由双重电源供电，而且不能同时损坏，只有满足这两个基本条件，才可能维持其中一个电源继续供电，这是必须满足的条件。双重电源可一用一备，亦可同时工作，各供一部分负荷。

“两回线路电源”并未明确指明其电源的出处，因此两回线路电源既可能是来自两个变电站（或区域变电站）的电源，又可能是来自同一个变电站（或区域变电站）的不同母线的电源，也可能是来自同一个变电站（或区域变电站）的同一母线上的两个不同回路。所以在供配电系统设计中应准确表述电源的真实情况，以免产生误解和混淆。

对二级负荷的供电方式，因其停电影响还是比较大的，故宜由两回线路供电（在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回6kV及以上专用的架空线路供电）。两回线路电源与双重

电源有所不同，二者都要求线路有两个独立部分，而后者还强调电源的相对独立。

1.3 满足一级负荷电源的明确要求是什么？是否有电压等级要求？

答：一级负荷应由双重电源供电，当一个电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。一级负荷容量较大或有高压用电设备时，应采用双重高压电源。一级负荷容量不大时，可采用从电力系统取得的第二低压电源，第二电源也可以采用柴油发电机组。

双重电源的定义参见本章第 1.2 题。

一级负荷的电源无电压等级的要求。

同一区域变电站（电压一般在 35kV 及以上）上两段不同的母线（前提是这两段不同母线前端变压器的高压侧电源需来自不同的上一级降压站）可视作向一级负荷供电的双重电源。

1.4 由 35kV 及以上电压等级降压站引出的两路电源，可认为是相互独立的电源吗？一段 35kV 及以上降压站母线的两个出线回路是两回线路电源，两段母线各一路电源是双重电源还是两回线路电源？

答：《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 10.1.4 条强调的是一级负荷的供电条件并非指电源的电压等级，而是指“电源来自两个区域变电站”；如建筑采取 10kV 供电，两路电源来自上一级不同的 110（35）/10kV 变电站（在东北地区尚有 66/10kV 变电站），可视为满足一级负荷供电要求的双重电源。

两路电源和两回路电源的提法区分不够明确，因此《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 将原来的两路电源改为双重电源。根据“双重电源”与“两回线路电源”的解释，如果两段母线上端变压器高压侧来自不同区域变电站，则两段母线引各一路电源可视为一级负荷的双重电源。

1.5 当柴油发电机组作为一级负荷的双重电源之一时，EPS 或 UPS 是否可视为增设的应急电源？

答：根据《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 第 3.0.3 条，一级负荷中特别重要的负荷供电除应由双重电源供电外，尚应增设应急电源，可见当柴油发电机组作为一级负荷的双重电源之一时，一级负荷中特别重要的负荷尚需另设置应急电源。

根据《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 第 3.0.4 条，独立于正常电源的发电机组、供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路、蓄电池、干电池均可作为应急电源。应急电源应是与电网在电气上独立的各式电源，例如：蓄电池、柴油发电机等。供电网络中有效地独立于正常电源的专用的馈电线路即是指保证两个供电线路不大可能同时中断供电的线路。正常与电网并联运行的自备电站不宜作为应急电源使用。

根据《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 第 3.0.5 条及其条文说明，允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置；应急电源类型的选择，应根据特别重要负荷的容量、允许中断供电的时间，以及要求的电源为交流或直流等条件来进行。由于蓄电池装置供电稳定、可靠、无切换时间、投资较少，故凡允许停电时间为毫秒级，且容量不大的特别重要负荷，可采用直流电源者，应由蓄电池装置作为应急电源。若特别重要负荷要求交流电源供电，允许停电时间为毫秒级，且容量不大，可采用静止型不间断供电装置 UPS。对于电动机负荷特别是像消防水泵等容量较大的电动机负荷，应注意不宜采用大容量 EPS 供电。

根据《供配电系统设计规范》GB 50052—2009 第 3.0.6 条，应急电源的供电时间，应按生产技术上要求的允许停车过程时间或各类民用建筑中消防等重要负荷的连续供电时间确定。

由上述规定可知 EPS 或 UPS 可视为增设的应急电源，但需要在供电容量、供电时间、切换时间三方面同时满足规范要求。

1.6 《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 10.1.6 条，是所有项目都设置消防专用母线段？还是有其他界定？

答：《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 第 10.1.6 条明确提出了消防电源供电应采用专用回路，对分组配电未作全部的要求，主要是说明了以下两种情况：对于建筑的低压配电系统主接线方案，目前在国内建筑电气工程中采用的设计方案有不分组设计和分组设计两种。对于不分组方案，常见的做法是消防负荷采用专用母线段，但消防负荷与非消防负荷共用同一进线断路器或消防负荷与非消防负荷共用同一进线断路器和同一低压母线段。这种方案主接线简单、造价较低，但这种方案使消防负荷受非消防负荷故障的影响较大。负荷不分组方案仍可以采用，火灾时联动切除非消防电源即可；对于分组设计方案，消防供电电源是从建筑的变电站低压侧封闭母线处将消防电源分出，形成各自独立的系统，这种方案主接线相对复杂，造价较高，但这种方案使消防负荷受非消防负荷故障的影响较小。

此外，规范原文及条文说明未全部要求所有项目都设置消防专用母线段（如第 10.1.6 条条文中说明中的负荷不分组设计方案一就是消防负荷和非消防负荷在同一母线段）。在全国各地工程项目的设计中，也并不是所有项目都必须设置消防专用母线段，各类相关规范中对此也并没有硬性的规定和要求。不设置消防专用母线段的方案系统架构简单、断路器及开关柜数量比设置消防专用母线段的方案少，对于工程项目规模较小、消防负荷很少的项目（例如仅有一、两个消防回路）还是可以采用的。但当工程项目规模较大、消防负荷较多时建议设置消防专用母线段，因为如果此时大量的消防负荷与非消防负荷混接在同一个母线段上，当非消防负荷出现故障或合用母线发生短路等故障时，都会影响到其他大量消防负荷供电的可靠性，因此当工程规模较大、消防负荷较多时，建议设置消防专用母线段。

1.7 三极开关与四极开关如何区别选用？

答：四极开关的选用，应符合下列规定：