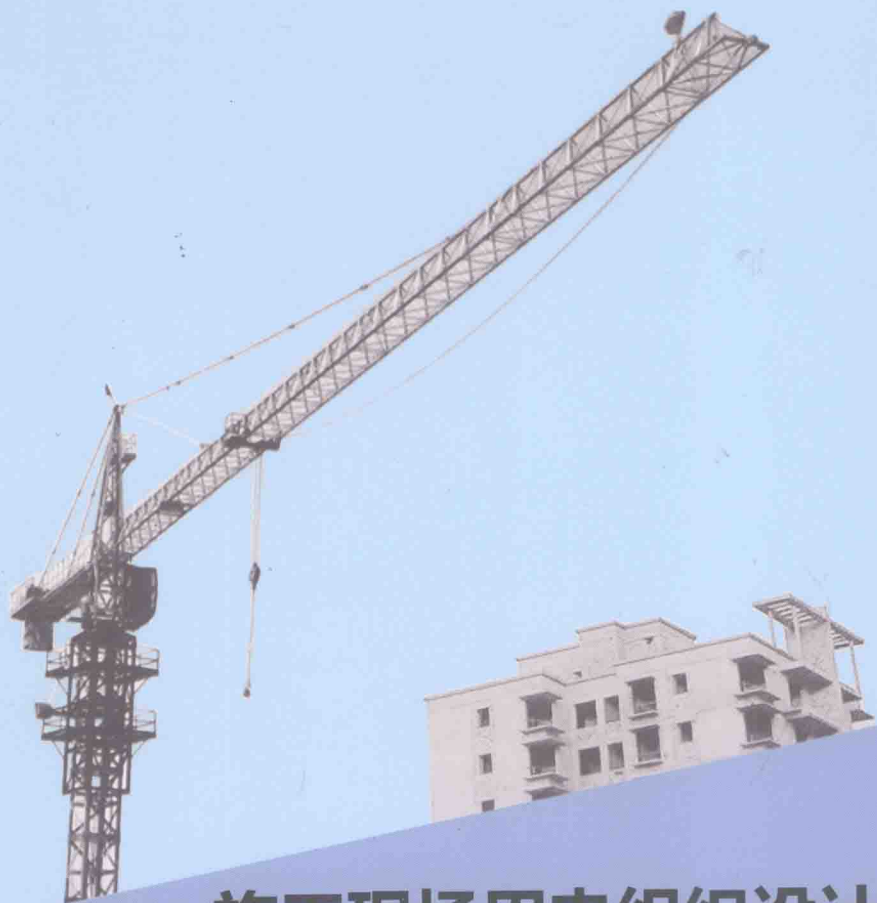
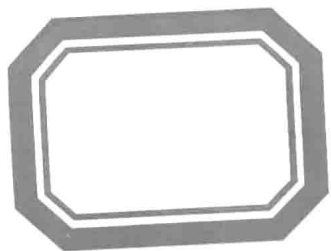




施工现场用电组织设计 编制指南

徐荣杰 主编 ■

中国建筑工业出版社



施工现场用电组织设计编制指南

徐荣杰 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

施工现场用电组织设计编制指南/徐荣杰主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-112-15600-9

I. ①施… II. ①徐… III. ①建筑工程-施工现场-用电管理-指南 IV. ①TU731.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 160469 号

施工现场用电组织设计编制指南

徐荣杰 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

北京科地亚盟排版公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 6 字数: 160 千字

2013 年 8 月第一版 2013 年 8 月第一次印刷

定价: 20.00 元

ISBN 978-7-112-15600-9

(24149)

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)

本书作者为《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005 第一起草人。正文共分 5 个部分，内容分别为：用电组织设计编制概述；用电组织设计编制的依据；用电组织设计编制的原始资料；用电组织设计编制的内容；用电组织设计的计算机辅助编制方法。附录中编入了与编制临时用电组织设计相关的主要技术资料和管理资料。其中包括部分导线、电缆选配表，部分电器选配表，全国年平均雷暴日数表，以及用电组织设计的管理等。这些资料可供在编制临时用电组织设计时查阅。

本书主要供建设工程施工、管理、监督、检查、科研、教育培训等领域人员使用，亦可供大中专院校师生使用。

* * *

责任编辑：郭 栋

责任设计：张 虹

责任校对：张 颖 刘 钰

前 言

《施工现场用电组织设计编制指南》是为贯彻《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005（以下简称《规范》），适应国家对新技术应用要求而编写的一部专门用于指导编制施工现场临时用电组织设计的专业书籍。全书由正文和附录两大部分组成。

本书正文共分 5 个部分，其中各组成部分的主要内容简述如下：

1. 用电组织设计编制概述

介绍《规范》对施工现场编制临时用电组织设计的相关规定。包括编制要求，编制人员，“编、审、批”程序，编制内容，以及与构建临时用电工程之间的关系等。同时强调编制临时用电组织设计对于贯彻《规范》，构建临时用电工程以及确保施工现场用电安全的必要性和重要性。

2. 用电组织设计编制的依据

介绍编制临时用电组织设计所必须依据的相关规范、标准。特别重点突出阐述编制临时用电组织设计，以及构建临时用电工程所必须遵从的三项基本技术原则。即：①采用三级配电系统；②采用 TN—S 接零保护系统；③采用二级漏电保护系统。

3. 用电组织设计编制的原始资料

介绍编制临时用电组织设计所必须具备的全部基础性技术条件，包括工程项目内容、施工工艺、现场状况、用电设备配备及供电电源配置等。

4. 用电组织设计编制的内容

介绍临时用电组织设计中应当具体包括的项目，以及各相关

项目的设计内容、编制程序、编制方法和对编制结果的具体要求等。各编制项目的具体名称按顺序为：①现场勘测。②确定电源与用电系统的总体设置。③负荷计算。④供电变压器的选择。⑤设计配电系统。包括设计配电线路及选择导线或电缆；设计配电装置及选择电器；设计接地装置；绘制临时用电工程的用电工程总平面图、配电装置布置图、配电系统图、接地装置设计图。⑥设计防雷装置。⑦确定防护措施。⑧制定安全用电措施和电气防火措施。

5. 用电组织设计的计算机辅助编制方法

介绍与本书并行配套开发的一种可用于施工现场临时用电组织设计规范化编制的计算机辅助软件，以适应信息化技术在建设行业创新发展中的应用。内容为：①用电组织设计信息化概述；②用电组织设计信息化解决方案；③用电组织设计计算机辅助软件功能说明。

全书正文中的第1、2、3部分是作为编制临时用电组织设计的前提条件而编入的，特别是第2部分“设计编制依据”贯穿于全部设计内容和过程之中。正文第4部分是全书的主体，它是临时用电组织设计应当包括的实质组成部分。正文第5部分则是全书主体的信息化体现。

本书附录中编入了与编制临时用电组织设计相关的主要技术资料和管理资料。其中包括部分导线、电缆选配表，部分电器选配表，全国年平均雷暴日数表，以及用电组织设计的管理等。这些资料可供在编制临时用电组织设计时查阅。

本书主要适用于从事建设工程施工、管理、监督、检查、科研、教育培训等领域工作的管理干部、电气工程技术人员、安全人员，及相关专业人员等作为必要的专业技术工作参考书。本书亦可作为大专院校相关安全工程专业师生的教学参考书。

本书力求充分贴近施工现场实际，内容翔实、通俗易懂，又严谨体现《规范》的规定，因而具有很强的实用性，可以作为规范化编制施工现场临时用电组织设计的指南和模板。

本书由沈阳建筑大学徐荣杰主编。本书为《施工现场临时用电安全技术暨图解》的姊妹篇。

参加本书筹划编著工作的有辽宁省建设工程安全监督总站李云江和湖南省建设工程质量安全管理总站刘玉辉，中国石油天然气管道工程有限公司东北分公司傅永海、徐文涛。

参加本书编著工作的还有烟台海蓝计算机公司的刘书剑。刘书剑根据本书阐明的施工现场临时用电组织设计的编制思想、程序、内容和规则，提供技术支持，协助开发了配套的用电组织设计计算机辅助软件。

期望本书能对规范施工现场临时用电组织设计，促进用电组织设计编制的科学化、信息化，提升用电组织设计编制效率，从而完善施工现场临时用电工程和用电系统，完善用电安全技术与用电安全管理提供有益指导；同时，也期望本书能对所有使用本书的读者有所帮助。书中不当之处，欢迎不吝指教。

本书封面设计者为东北建筑设计研究院师富智。

目 录

1 用电组织设计编制概述	1
2 用电组织设计编制的依据	4
2.1 三级配电系统	5
2.1.1 施工现场三级配电系统的基本结构形式	5
2.1.2 施工现场三级配电系统的设置规则	6
2.2 TN—S 接零保护系统	9
2.2.1 专用变压器供电时的 TN—S 接零保护系统	9
2.2.2 三相四线制供电时的局部 TN—S 接零保护系统	10
2.2.3 自备发电机供电时的 TN—S 接零保护系统	11
2.3 二级漏电保护系统	12
2.3.1 专用变压器供电时的二级漏电保护系统	13
2.3.2 三相四线制供电时的二级漏电保护系统	14
3 用电组织设计编制的原始资料	16
3.1 工程项目立项相关的技术资料	16
3.2 工程项目施工工艺相关的技术资料	16
3.3 施工现场资料	16
3.4 施工现场用电设备相关技术资料	17
3.5 施工现场供电电源的相关资料	17
4 用电组织设计编制的内容	18
4.1 现场勘测	18
4.1.1 现场勘测记录	19
4.1.2 现场总平面图	19
4.2 确定电源与用电系统的总体设置	19
4.2.1 用电工程现场设置说明书	19
4.2.2 用电工程总平面图和配电系统结构形式简图	20

4.3	负荷计算	25
4.3.1	负荷计算的一般程序和方法	27
4.3.2	负荷计算说明书	36
4.4	供电变压器的选择	53
4.5	设计配电系统	54
4.5.1	设计配电线路, 选择导线和电缆	54
4.5.2	设计配电装置, 选择电器	59
4.5.3	设计接地装置	82
4.5.4	绘制临时用电工程图纸	95
4.6	设计防雷装置	108
4.6.1	防雷部位的确定	108
4.6.2	防雷装置的设置	109
4.7	确定防护措施	112
4.7.1	外电防护措施	112
4.7.2	易燃易爆物防护措施	114
4.7.3	腐蚀介质防护措施	115
4.7.4	机械损伤防护措施	115
4.7.5	电磁感应防护措施	115
4.7.6	静电防护措施	116
4.8	制定安全用电措施和电气防火措施	116
4.8.1	安全用电措施要点	116
4.8.2	电气防火措施要点	119
5	用电组织设计的计算机辅助编制方法	121
5.1	用电组织设计信息化概述	121
5.1.1	编制“现场勘测记录说明书”	121
5.1.2	编制“用电工程现场设置说明书”及绘制“用电工程总平面图和配电系统结构形式简图”	121
5.1.3	编制“负荷计算”说明书	121
5.1.4	编制“选择供电变压器或确定供电容量说明书”	122

5.1.5 编制“配电系统设计说明书”及绘制“用电工程相关图纸”	122
5.1.6 编制防雷装置设计说明书	123
5.1.7 编制防护措施	123
5.1.8 编制安全用电措施和电气防火措施说明书	123
5.2 用电组织设计信息化解决方案	124
5.3 用电组织设计计算机辅助软件功能说明	126
5.3.1 《设计软件》的基本功能	126
5.3.2 软件基本操作流程	128
5.3.3 软件功能模块及主要流程界面描述	130
附录 1 绝缘导线和电缆的选择和配置	148
附 1.1 绝缘导线明敷设时的载流量	148
附 1.1.1 500V 铜芯和铝芯绝缘导线明敷设时长期连续负荷允许载流量	148
附 1.1.2 BV-105 型耐热聚氯乙烯绝缘铜芯导线明敷设时的载流量	149
附 1.2 绝缘导线的电路参数	150
附 1.3 绝缘导线截面的校验	151
附 1.3.1 线路电压损失校验	151
附 1.3.2 线路机械强度校验	153
附 1.3.3 线路工作制校验	153
附 1.3.4 线路绝缘色选配	154
附 1.4 电力电缆与敷设相关的主要技术参数	154
附 1.4.1 橡皮绝缘电力电缆在空气中敷设的载流量	154
附 1.4.2 通用橡套软电缆在空气中敷设的载流量	155
附 1.4.3 五芯聚氯乙烯绝缘护套电力电缆在空气中敷设长期允许载流量	156
附 1.4.4 五芯聚氯乙烯绝缘护套电力电缆直埋地敷设长期允许载流量	157
附 1.4.5 五芯聚氯乙烯绝缘护套电力电缆的芯线结构	158

附 1.4.6	五芯聚氯乙烯绝缘护套电力电缆的导体电阻	159
附录 2	电器的选择和配置	161
附 2.1	相关电器型号的涵义	161
附 2.2	相关电器的主要技术规格	164
附 2.2.1	断路器	164
附 2.2.2	漏电断路器	167
附 2.2.3	隔离开关与隔离器	171
附 2.2.4	熔断器	172
附录 3	全国年平均雷暴日数	175
附录 4	临时用电组织设计的管理	179
附 4.1	施工现场临时用电组织设计（方案）的编、审、批 程序	179
附 4.1.1	施工现场临时用电组织设计（方案）的编制	179
附 4.1.2	施工现场临时用电组织设计（方案）的审核	179
附 4.1.3	施工现场临时用电组织设计（方案）的批准	179
附 4.2	施工现场临时用电组织设计（方案）的实施	181
附 4.2.1	构建临时用电工程	181
附 4.2.2	验收临时用电工程	181
参考文献		182

1 用电组织设计编制概述

施工现场临时用电组织设计是施工现场规范化用电管理的重要组成部分。《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005（以下简称《规范》）3.1.1 条规定：“施工现场临时用电设备在 5 台及以上或设备总容量在 50kW 及以上者，应编制用电组织设计。”按照这一规定，对于绝大多数施工现场来说，一般均应编制用电组织设计。

施工现场规范化用电管理中要求编制用电组织设计的目的是用于指导正确构建符合《规范》技术条款要求，并适应施工现场用电需要的临时用电工程或系统，以确保施工现场用电安全可靠、经济合理、方便适用。也就是说，施工现场的临时用电工程或系统，绝对不可以随意构建和使用，它必须与用电组织设计在用电技术上，特别在用电安全技术上保持一致。

由此可见，施工现场临时用电组织设计的编制，必须严肃认真、严谨科学。对此，《规范》作为强制性条文在第 3.1.4 条规定：临时用电组织设计及变更时，必须履行“编制、审核、批准”程序，由电气工程技术人员组织编制，经相关部门审核及具有法人资格企业的技术负责人批准后实施。变更用电组织设计时应补充有关图纸资料。也就是说，施工现场临时用电组织设计必须经过符合《规范》规定的严格“编、审、批”程序方为有效。其中，用电组织设计的相关审核部门是指相关安全、技术、设备、材料、监理等部门。

不仅如此，《规范》作为强制性条文在第 3.1.5 条进一步规定：临时用电工程必须经编制、审核、批准部门和使用单位共同验收，合格后方可投入使用。也就是说，施工现场临时用电组织

设计最终是作为构建、验收和使用临时用电工程或系统的主要依据。

为了保证施工现场临时用电能够从施工一开始就符合《规范》规定的要求，作为用电工程或系统构建依据的施工现场临时用电组织设计的编制在工程项目投标时就应形成基本框架，即形成初步设计，并在中标签订合同后详细编制完成。继而在履行“编、审、批”程序后，用于指导构建现场施工所需的临时用电工程或系统。

如上所述，在保障施工现场临时用电的安全可靠性、经济合理性、方便适用性方面，最首要、最基础的用电管理工作就是按照《规范》的规定，结合施工现场实际编制内容完备、可操作实施的临时用电组织设计。对此，《规范》第 3.1.2 条已给出明确具体的规定，即施工现场临时用电组织设计的内容和步骤应包括以下条款：

(1) 现场勘测。

(2) 确定电源进线、变电所或配电室、配电装置、用电设备位置及线路走向。

(3) 进行负荷计算。

(4) 选择变压器。

(5) 设计配电系统：

1) 设计配电线路，选择导线或电缆；

2) 设计配电装置，选择电器；

3) 设计接地装置；

4) 绘制临时用电工程图纸，主要包括用电工程总平面图、配电装置布置图、配电系统接线图、接地装置设计图。

(6) 设计防雷装置。

(7) 确定防护措施。

(8) 制定安全用电措施和电气防火措施。

《规范》第 3.1.2 条则进一步明确规定：临时用电工程图纸应单独绘制，临时用电工程应按图施工。

在编制“施工现场用电组织设计”前，如同一般工程设计一样，首先应当明确具体设计任务。设计任务必须事先计划清楚并具体化，由相关责任部门或责任人下达，切忌随意性、盲目性和抽象性。

在编制“施工现场用电组织设计”前，除了应当明确具体设计任务以外，还必须明确和掌握与设计任务密切相关的设计依据，其中最主要的就是《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005，当然也包括其他相关的现行国家和行业标准、规范。应当说明明确和掌握相关用电设计规范和标准，是规范化编制“施工现场用电组织设计”的基本保障。

在编制“施工现场用电组织设计”前，还必须熟知工程概况，施工工艺和设备，以及现场状况等技术条件。这些所谓技术条件就是作为设计出发点的原始资料。只有按照这些相关原始资料进行用电组织设计的编制，才能使所编制的用电组织设计符合施工现场实际。

一个完整的“施工现场临时用电组织设计”应涵盖《规范》规定的如上所述全部 8 项内容，并且要形成一个总体设计说明书和相配套的设计图纸。其中总体设计说明书和相配套的设计图纸可由各单项设计说明书和相关图纸组成。

施工现场临时用电组织设计的编制与施工现场临时用电工程的构建应当是一一对应的。如果互相脱节，则将失去编制用电组织设计的应有之意。还可能对用电安全构成潜在隐患，给用电管理造成混乱。

编制“施工现场临时用电组织设计”是一项技术性和法规性很强的工作。必须按照《规范》的规定，进行编制的管理，以确保其严肃性、有效性和权威性；

同时，应加强计算机软件技术的应用，以提高编制效率和信息化水平。

2 用电组织设计编制的依据

施工现场临时用电组织设计编制的主要依据是：

(1) 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005 中 1 总则第 1.0.2 条规定：本规范适用于新建、改建和扩建的工业与民用建筑和市政基础设施施工现场临时用电工程中的电源中性点直接接地的 220/380V 三相四线制低压电力系统的设计、安装、使用、维护和拆除。因此，在编制施工现场临时用电组织设计时，必须符合本规范的规定。

(2) 国家现行相关标准、规范

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005 中 1 总则第 1.0.4 条规定：施工现场临时用电，除应执行本规范的规定外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。也就是说，在编制施工现场临时用电组织设计时，如果遇到未被本规范所包括的技术问题时，则应按国家现行有关强制性标准执行。

为了使施工现场临时用电组织设计的编制能够正确地贯彻、体现上述设计依据的要求，首先必须明确设计依据中的核心技术要点。这种所谓核心技术要点实质上就是指所设计和构建的施工现场临时用电工程或系统应具有什么样的基本结构形式。

上述问题在《规范》总则第 1.0.3 条中已经做出清晰的说明，明确对施工现场临时用电工程或系统的基本形式做出了强制性的规定，即：建筑施工现场临时用电工程专用的电源中性点直接接地的 220/380V 三相四线制低压电力系统，必须符合下列规定：

(1) 采用三级配电系统；

(2) 采用 TN—S 接零保护系统；

(3) 采用二级漏电保护系统。

以下对该三项核心技术要点作进一步具体阐述。

2.1 三级配电系统

所谓三级配电系统，是指在一个用电系统中，从总电源进线开始至各用电设备之间，均经过三个级别的配电装置逐级配送电力而组成的配电系统。

以下具体介绍施工现场三级配电系统的基本结构形式及其设置规则。

2.1.1 施工现场三级配电系统的基本结构形式

按照《规范》1 总则和 8 配电箱及开关箱的规定，施工现场临时用电工程的配电系统应按三级设置，即从低压电力电源进线开始，应依次经由总配电箱（一级箱）或配电室的配电柜、分配电箱（二级箱）、开关箱（三级箱）三个级别的配电装置向用电设备配送电力。这种三级配电系统的基本结构形式可用一个系统框图来形象化地描述，如图 2-1-1A 和图 2-1-1B 所示。图 2-1-1A 和图 2-1-1B 所示的两种不同的配电系统结构形式是分别与两种不同的配线选择和配线形式相适应的，其中如图 2-1-1A 所示的三级配电系统结构形式适用于采用电缆放射式配线的配电系统；

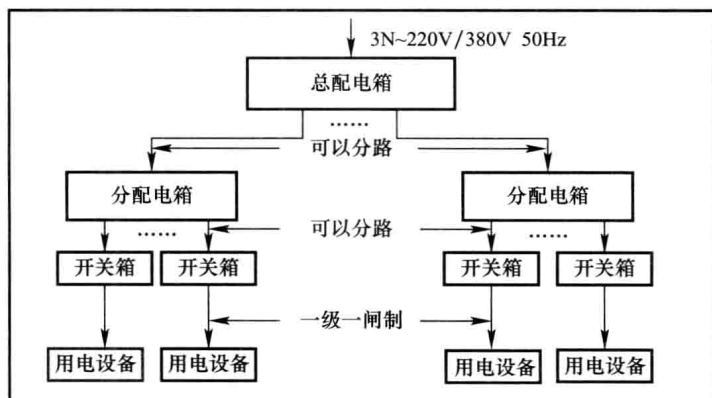


图 2-1-1A 三级配电系统（采用电缆放射式配线）结构形式简图

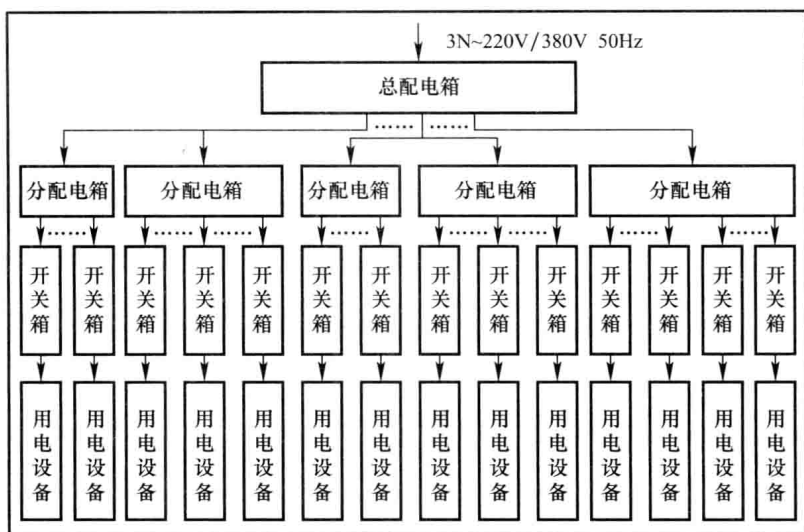


图 2-1-1B 三级配电系统（采用绝缘导线放射—树干式配线）结构形式简图

而图 2-1-1B 所示的三级配电系统结构形式则适用于采用绝缘导线放射—树干式配线的配电系统。

2.1.2 施工现场三级配电系统的设置规则

按照《规范》8 配电箱及开关箱中 8.1 配电箱及开关箱的设置的规定，施工现场三级配电系统的设置应遵从四项规则，即分级分路规则、动照分设规则、控制配电间距规则和环境安全规则。四项规则的具体含义如下：

1. 分级分路规则

所谓分级分路规则是指一级总配电箱、二级分配电箱、三级开关箱依次之间逐级分路配电的规则。分级分路规则可用以下三个要点说明：

(1) 从一级总配电箱（配电柜）向二级分配电箱配电可以分路，即一个总配电箱（配电柜）可以分若干分路。每一分路可以向其一对应的若干分配电箱配电；每一分路也可分支支接若干分配电箱。

(2) 从二级分配电箱向三级开关箱配电同样也可以分路，即