

附CAD光盘

低压成套馈电及电控设备 二次回路工程图集

(设计·施工安装·设备材料)

崔元春 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

低压成套馈电及电控设备 二次回路工程图集

(设计·施工安装·设备材料)

崔元春 主编



中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书为《低压成套馈电及电控设备二次回路工程图集(设计·施工安装·设备材料)》(附CAD光盘)。全书共分六部分,主要包括:抽屉式馈电柜、固定式馈电柜、各种类型电动机控制固定柜、低压电容器(无功补偿)控制柜二次回路工程图、低压各种柜的门板平面布置图、低压通用设备一次系统原理接线图等。本书所附CAD光盘包括本书所有工程图纸。本书精选220个典型设计施工方案,313幅图。光盘内容均采用CAD软件绘制,可直接下载、修改、使用。

本书可供供配电工程、建筑电气工程的设计、施工安装、设备材料供销、运行维护与检修人员阅读、使用,也可供大专院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

低压成套馈电及电控设备二次回路工程图集:设计·施工安装·设备材料/崔元春主编. —北京:中国水利水电出版社,2010.3

ISBN 978-7-5084-7280-5

I. ①低… II. ①崔… III. ①低压电器:成套电器:馈电设备—图集②低压电器:成套电器:电气控制装置—图集 IV. ①TM52-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第035262号

书 名	低压成套馈电及电控设备二次回路工程图集 (设计·施工安装·设备材料)
作 者	崔元春 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市地矿印刷厂
规 格	297mm×210mm 横16开 21.75印张 674千字
版 次	2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷
印 数	0001—2500册
定 价	148.00元(附光盘1张)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前言

随着社会科学技术的迅速发展,电力和建筑行业也在发生着日新月异的变化。为适应社会快速发展的要求,电气安装工程也日趋复杂,其在变配电设备制造施工中的地位更是举足轻重。与此同时,对从事电力和建筑电气工程设计、施工安装、设备材料供销、运行维护与检修人员的素质要求也越来越高。我国变配电开关设备的生产企业,在二次控制系统方面,五花八门,缺乏统一的标准。因此,大部分设计、施工安装、设备材料供销、运行维护与检修人员早已期盼着能有一部完整的、统一的、标准的二次回路安装工程设计方案,以确保变配电系统安全、可靠地运行。

为了帮助和满足从业人员和有关专业学生尽快适应新设计、新技术、新工艺的要求,使其在工程实践中不断提高自身素质和工作效率,也给这些技术人员创建一个最有效的实践平台,为国家和生产企业创造更高的经济效益和社会效益,作者特编写《低压成套馈电及电控设备二次回路工程图集》(设计·施工安装·设备材料)一书。

编制本图集的指导原则有以下几点:

(1) 满足常用和较高标准的0.69kV、50Hz及以下的低压配电系统工程和电动机控制工程的技术要求,广泛用于大、中、小型变电站(所)和所有电动机控制的场所,本图集所选方案以0.4kV配电系统为例。

(2) 本图集吸收了近几年较为成熟的科研成果,尽量反映新技术、新材料和元器件的发展状况,以期在本行业技术进步方面起到促进作用。

(3) 鉴于电力、建筑工业化发展、工厂化设备配件制品日益增多,有必要反映工厂化设备配件制品和元器件的可靠性,为设计选用提供信息和方便。为此,在每个方案设备表中备注栏列有该产品生产厂家名称。

(4) 本图集努力做到技术先进、产品材料选用适当、方案齐全、设计选用方便,完全可以满足各地区的配电技术和电控技术的要求。

(5) 本图集内容丰富,设计方案齐全并完全符合国家现行有关标准和兼顾国际IEC标准的要求,生产出的产品运行安全可靠、性能稳定。

(6) 本图集在表现形式上力求直观明了,在结构上力求做到标准规范,二次控制回路简单实用。完全采用一、二次原理图和施工接线图来表现产品的结构配置和产品特点。

(7) 本图集配有全部内容的CAD光盘,设计人员可在图集上查找、下载你所需要的施工方案,直观快捷。将光盘内容下载到电脑中,按你所选的方案图号在文件中调出后,先把标题栏中的配置说明和图中与用户无关的施工说明删除,再将生产企业名称和用户单位(企业)或该工程项目名称以及有关事

项填入标题栏中，如有其他要求和注意事项可填写在图样中的空闲位置。出图后经过审核无误后，报请该工程项目的设计部门审核（如有不同要求，可作以修改）确认，即可投入生产。

本图集是我国前所未有的第一部新、奇、特优秀作品，是从事电力和建筑电气行业设计、施工安装、设备材料供销、运行维护与检修等人员及电气爱好者早就梦寐以求的最理想的工具书。对提高技术水平和自身素质，也会有很大的帮助或指导作用。

本图集为通用馈电及综合控制设备二次回路工程图集（其中包括各种抽屉式和固定式馈电柜、各种控制方式的无功补偿柜、各种起动方式的电动机控制柜、各种配电柜和电控柜的仪表门板平面布置图、一次配电系统方案原理接线图），主开关为各种系列塑壳断路器和QSA隔离开关熔断器组（用户自选），有计量和无计量，全部带防雷装置，共计220个设计施工方案，总计313幅图。

本图集应与中国水利水电出版社出版的另一本书《低压成套配电设备二次回路工程图集》（设计·施工安装·设备材料）的设计方案配套选用，此书详细目录请见本书附录。

凡从事电气成套开关设备和电控设备的生产企业，可根据用户需求，选用对应的设计方案直接打印出图样，便可投入生

产，不必重新设计绘制生产用图。如果选用其他型号的断路器只需将断路器的引出端子号改动一下即可，或有其他特殊要求时，便可作适当的修改即可。使用快捷方便，省时省力，成本低，效益高。

本图集由崔元春主编。参加本书编写工作人员还有：崔连秀（副主编）、张宏彦（副主编）、周海英（副主编）、冷化新、初春、张丽、张鹏罡、王立新、曲宏伟、梁艳、王松岩、初宝仁、于福荣、崔连华、潘瑞辉、孙敬东、都业国、孟令辉、张晓东、万志太、方向申、郭宏海、赵长勇、栾相东、迟文仲、仲维斌、莫金辉、莫树森、黄金东、朱晓东、金昌辉、金美华、姜德华、白明、刘涛、万莹、霍云、邢志艳、邵清英、赵世民。

本图集在编制过程中得到各地有关设计院、施工单位和技术监督部门不少专家的指导和支持，并参加了技术设计审查，提出了宝贵意见，在此一并致谢。

因本图集纯系作者多年来对电气安装工程的经验总结与积累，许多方面尚需完善，不妥之处欢迎读者不吝赐教。

作 者

2010年1月

本图集使用说明

本图集的图号说明

QB/T	.D	(J、	Z)	08	□□□□	. 0 1 ~ n	Y (J)
企 业 统 一 标 准	低 压 配 电 设 备	交 流 操 作	直 流 操 作	2 0 0 9 年 编 制	结 构 及 柜 型 代 号 见 注1	功 能 及 操 作 形 式 见 注2	设 备 配 置 及 排 列 见 注3
							表 示 二 次 接 线 图

■ 代号详细说明:

注 1: a. 交流操作部分: 01 (03) 为主开关采用 RMW1 智能型万能式断路器 (以下简称断路器); 02 (04) 为 RMW2 断路器; 05 (08) 为 CW1 断路器; 06 (09) 为 200~1600A CW2 断路器; 07 (10) 为 630~6300A CW2 断路器; 11 为通信型 CW1 断路器; 12 为 200~1600A CW2 断路器; 13 为 630~6300A CW2 断路器; 14 (15) 为 HA 断路器; 16 (17) 为 ABB-F 断路器; 18 (19) 为施耐德-MW 断路器; (27) 为 DW15 断路器; () 括号内数字代表固定式配电柜。

b. 直流操作部分: 01 (03) 为主开关采用 RMW1 智能型万能式断路器 (以下简称断路器); 02 (04) 为 RMW2 断路器; 05 (07) 为 CW1 断路器; 06 (08) 为 CW2 断路器; 09 为通信型 CW1 断路器; 10 为通信型 CW2 断路器; 11 (12) 为 HA 断路器; 13 (14) 为 ABB-F 断路器; 15 (16) 为施耐德-MW 断路器; (17) 为 DW15 断路器; () 括号内数字代表固定式配电柜。

c. 交直流操作部分: 20 (21) 为 ME 断路器快速操作; 22 (23) 为 ME 断路器释能操作; 24、25 (26) 为 DW15 断路器; 28 (29) 为馈电柜用的

各类塑壳断路器; (30) 为补偿柜用的 QSA 隔离开关熔断器组; (31) 为电控设备用的各类塑壳断路器; (32) 为平面布置图; (38) 为一次系统图。
() 括号内数字代表固定式配电柜或电控柜。

注 2: a. 交流操作部分(RMW1、RMW2 断路器): 07 为馈电柜, 手动操作; 08 为馈电柜, 手、自动操作。
b. 交流操作部分 (CW1、CW2、HA、ME、F、MW、NS 系列断路器): 04 为馈电柜, 手、自动操作。
c. 直流操作部分: (采用断路器的型号同 b 项), 04 为馈电柜, 手自动操作。
d. 交直流操作部分 (DW15、NS 系列断路器): 02 为馈电柜, 手、自动操作; 电控设备的此位代号详见对应方案代号。

注 3: a. 03、04 为三相四线制有功计量; 05、06 为 3TA 无计量; 08、09 为三相三线制有功、无功计量; 10、11 为三相三线制有功计量; 12、13 为 2TA 无计量。
b. 07、08 为三相三线制有功、无功计量; 09、10 为三相三线制有功计量; 11、12 为 2TA 无计量。
c. 馈电柜: 01 为三相四线制有功、无功计量; 02 为三相三线制有功、无功计量; 03 为三相四线制有功计量; 04 为三相三线制有功计量; 05 为 3TA 无计量, 06 为 2TA 无计量。
d. 交直流操作部分 (DW15、NS 系列断路器): 01、02 为三相四线制有功、无功计量; 03、04 为三相四线制有功计量; 05、06 为 3TA、2TA 无计量; 07、08 为三相三线制有功、无功计量; 09、10 为三相三线制有功计量; 11、12 为 3TA、2TA 无计量。电控柜的此位代号详见对应方案代号。

光盘的使用说明

本图集配有包含全部内容的光盘, 光盘包含两个文件夹, 文件夹名称与图集目录相同, 按照图集目录打开相对应的文件, 进入AutoCAD

格式的文件。AutoCAD格式的文件名称与图集的详细目录相同，按照图集的详细目录打开同名称的AutoCAD文件即可按图号找到与你所选的图集内容相对应的电子文件。

设计人员可在图集上查找你所需要的施工方案。将光盘内容下载到电脑中，用AutoCAD打开，按上述方法调出电子文件，先将标题栏中的配置说明和在图样中与用户无关的施工说明及光盘页码删除，再将生产企业名称和用户（企业）名称项填入标题栏中，如有其他要求和注意事项可填写在图样中的空闲位置，或对二次控制方式有不同的要求，可加以修改。出图后经过审核无误后，报请该工程项目的设计部门审核（如有不同要求，可以修改）确认，即可投入生产。

元、器件及柜型的选用说明

- 1. 本图集各种方案中标定（选用）的元、器件，是经过多年的应用，证明其性能安全可靠，元、器件的生产厂家也都是知名企业，产品价格也比较适中。
- 2. 如果用户有特殊或不同的要求，可以改用与本方案相对应的其他产品。改用的元、器件如果引出端子号与本方案不同，要进行修改。
- 3. 本图集各种配电柜的设计方案，适用于所有柜型的安装。各种类型的配电柜仅是安装方式有所不同，而电气控制系统完全相同。本图集的抽屉式配电柜以GCK型为例，固定式配电柜以GGD型为例。
- 4. 电控设备所选用的箱（柜）体，设计方案中给定的外形尺寸，仅供参考，选用时要根据所选用的元、器件的体积大小（因各生产家的产品体积略有不同）或用户要求适当作以调整。

主开关的型号说明

本图集各种方案中标定（选用）的元件型号，只是标定主要项，要了解详细标定，请参照该产品的生产厂家选型样本。其他功能项目自行确定。

上海人民电器厂产品

RMW	1(2)	-	□/□P	-	□A/220V
上海人民电器	设计代号		断路器壳架等级	额定电流	二次控制电压

上海精益电器厂产品

HA	□	-	□/□P	-	□A/220V
上海精益电器	设计代号		断路器壳架等级	额定电流	二次控制电压

国内有多家电器厂生产

CJ20	-	□A	/	06	F	□	□	AC	□
接触器型号		基本规格代码注1		主电路电压代码注2	选用辅助触头代码注3	辅助触头常开触头数	辅助触头常闭触头数		额定控制电源电压

注一

- 注一：1. 代表接触器额定电流。
2. 空为380V无需填写，06为660V，11为1140V。
3. 正常时2开2闭，此3位代码无需填写，如辅助触点不够用，需填写。
其他型号的接触器型号含义与此基本相同，不再例举。

国内有多家电器厂生产

HD13BX	-	□/3	1
单投刀开关	中特殊操作	旋转操作	额定电流
	极数	灭弧装置	带弧装置

江苏常熟开关制造公司产品

CW	1(2)	-	□/□P	-	□A/220V
原常熟开关厂	设计代号		断路器壳架等级	额定电流	二次控制电压

ABB公司产品

F	□	-	□/□P	-	□A/220V
空气开关	系列设计代号		额定电流	极数代码	二次控制电压

上海人民电器厂产品

DW(X)15(C)	-	□/□A	/220V
低压万能式断路器	设计代号	抽屜式、无此代号	额定电流

施耐德电气公司产品

MW□-□/□P-□A/220V
施耐德电气 万能式断路器 额定电流 极数代码 额定电压 二次控制电压

上海人民电器厂产品

ME-□/□P-□A/220V
万能式断路器 额定电流 极数代码 额定电压 二次控制电压

江苏常熟开关制造公司产品

CM1(2)L-□□□/□□2-□A
常熟开关制造公司 塑料外壳式断路器 设计代号 带剩余电流保护注1 壳架等级额定电流注2 短路分断能力注3 操作方式注3 极数代码 脱扣方式及附件代号注4 保护电动机用断路器注4 额定电流

上海人民电器厂产品

RM1(2)L-□□□/□□2-□A
上海人民电器 塑料外壳式断路器 设计代号 带剩余电流保护注1 壳架等级额定电流注2 短路分断能力注3 操作方式注3 极数代码 脱扣方式及附件代号注4 保护电动机用断路器注4 额定电流

注二：1. 无L代号，不带剩余电流保护。

2. C为经济型，S为标准型，H为较高分断型。

3. Z为手操机构，P为电操机构，空为手柄直接操作。

4. 配电用无此（2）代号。

注三：1. 无L代号，不带剩余电流保护。

2. C为基本型（25、35kA），L为标准型（25、35、50kA），M为较高分断型（50、65、75kA），H为高分断型（85、100kA）。

3. Z为手操机构，P为电操机构，空为手柄直接操作。

4. 配电用无此（2）代号。

说明：其他厂家生产的塑壳断路器的型号与江苏常熟开关制造公司和上海人民电器厂的产品型号基本相同。其他元、器件的型号，请参见各有关方案中的设备表所示。

配电设备安装工程施工说明及竣工验收规范

电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范

(GB 50254)

一 般 规 定

- 低压电器安装前的检查，应符合下列要求：
 - 一、设备铭牌、型号、规格，应与被控线路或设计相符。
 - 二、外壳、漆层、手柄，应无损伤或变形。
 - 三、内部仪表、灭弧罩、瓷件、胶木电器，应无裂纹痕。
 - 四、螺丝应拧紧。
 - 五、具有主触头的低压电器，触头的接触应紧密，采用 0.05mm×10mm 的塞尺检查，接触两侧的压力应均匀。
 - 六、附件应齐全、完好。
- 低压电器的安装高度，应符合设计要求。当设计无规定时，应符合下列要求：
 - 一、落地安装的低压电器，其底部宜高出地面 50~100mm。
 - 二、操作手柄转轴中心与地面的距离，宜为 1200~1500mm；侧面操作的手柄与建筑物或设备的距离，不宜小于 200mm。
- 低压电器的固定，应符合下列要求：
 - 一、低压电器根据其不同的结构，可采用支架、金属板、绝缘板固定在安装梁上或底板上，金属板、绝缘板应平整，板厚应符合设计要求；当采用卡轨支撑安装时，卡轨应与低压电器匹配，并用固定夹或固定螺栓与壁板紧密固定，严禁使用变形或不合格的卡轨。

- 二、紧固件应采用镀锌制品，螺栓规格应选配适当，电器的固定应牢固、平稳。
- 三、有防震要求的电器应增加减震装置；其紧固螺栓应采取防松措施。
- 四、固定低压电器时，不得使电器内部受额外应力。
- 电器的外部接线，应符合下列要求：
 - 一、接线应按接线端头标志进行。
 - 二、接线应排列整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好、无损伤。
 - 三、电源侧进线应接在进线端，即固定触头接线端；负荷侧出线应接在出线端，即可动触头接线端。
 - 四、电器的接线应采用铜质或有电镀金属防锈层的螺栓和螺钉，连接时应拧紧，且应有防松装置。
 - 五、外部接线不得使电器内部受到额外应力。
 - 六、母线与电器连接时，接触面应符合现行国家标准《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》的有关规定。连接处不同相的母线最小电气间隙，应符合下表的规定。

不同相的母线最小电气间隙

额定电压 (V)	额定电压 (V)
$U \leq 500$	10
$500 < U \leq 1200$	14

- 成排或集中安装的低压电器应排列整齐；器件间的距离，应符合设计要求，并应便于操作及维护。
- 电器的金属外壳、框架的接零或接地，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》的有关规定。
- 低压电器绝缘电阻的测量，应符合下列规定：
 - 一、测量应在下列部位进行，对额定工作电压不同的电器，应分别进行测量。
 - 1. 主触头在断开位置时，同极的进线端及出线端之间。
 - 2. 主触头在闭合位置时，不同极的带电部件之间、触头与线圈之间以及主电路与同它不直接连接的控制和辅助电路（包括线圈）之间。
 - 3. 主电路、控制电路、辅助电路等带电部件与金属支架之间。
 - 二、测量绝缘电阻所用兆欧表的等级及所测量的绝缘电阻值，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》的有关规定。
- 低压电器的试验，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》的有关规定。

低 压 断 路 器

- 低压断路器安装前的检查，应符合下列要求：
 - 一、衔铁工作面上的油污应擦净。
 - 二、触头闭合、断开过程中，可动部分与灭弧室的零件不应有卡阻现象。
 - 三、各触头的接触平面应平整；开合顺序、动静触头分闸距离等，应符合设计要求或产品技术的规定。
 - 四、受潮的灭弧室，安装前应烘干，烘干时应监测温度。
- 低压断路器的安装，应符合下列要求：
 - 一、低压断路器的安装，应符合产品技术文件的规定；当无明确规定时，宜垂直安装，其倾斜度不应大于 5° 。
 - 二、低压断路器与熔断器配合使用时，熔断器应安装在电源侧。

三、低压断路器操动机构的安装，应符合下列要求：

- 1. 操作手柄或传动杠杆的开、合位置应正确；操作力不应大于产品的规定值。
- 2. 电动操动机构接线应正确；在合闸过程中，开关不应跳跃；开关合闸后，限制电动机或电磁铁通电时间的联锁装置应及时动作；电动机或电磁铁通电时间不应超过产品的规定时间。
- 3. 开关辅助触点动作应正确可靠，接触应良好。
- 4. 抽屉式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位应明显，并应符合产品技术文件的规定。
- 5. 抽屉式断路器空载时进行抽、拉数次应无卡阻，机械联锁应可靠。

■ 低压断路器的接线，应符合下列要求：

- 一、裸露在箱体外部且易触及的导线端子，应加绝缘保护。
- 二、有半导体脱扣装置的低压断路器，其接线应符合相序要求，脱扣装置的动作应可靠。

低压隔离开关、刀开关、转换开关及熔断器组合电器

■ 隔离开关与刀开关的安装，应符合下列要求：

- 一、开关应垂直安装。
- 二、可动触头与固定触头的接触应良好；大电流的触头或刀片宜涂复合脂。
- 三、安装杠杆操作机构时，应调节杠杆长度，使操作到位且灵活；开关辅助接点指示应正确。
- 四、开关的动触头与两侧压板距离应调整均匀，合闸后接触面应压紧，刀片与静触头中心线应在同一平面，且刀片不应摆动。

■ 转换开关安装后，其手柄位置指示应与相应的接触片位置相对应；定位机构应可靠；所有的触头在任何接通位置上应接触良好。

■ 带熔断器或灭弧装置的负荷开关接线完毕后，检查熔断器应无损伤，灭弧栅应完好，且固定可靠；电弧通道应畅通，灭弧触头各相分闸应一致。

漏电保护器及消防电气设备

■ 漏电保护器的安装、调整试验应符合下列要求：

- 一、按漏电保护器产品标志进行电源侧和负荷侧接线。
- 二、带有短路保护功能的漏电保护器安装时，应确保有足够的灭弧距离。
- 三、在特殊环境中使用的漏电保护器，应采取防腐、防潮或防热等措施。
- 四、电流型漏电保护安装后，除应检查接线无误外，还应通过试验按钮检查其动作性能，并应满足要求。

■ 火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾报警控制器、消防控制设备等的安装，应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》执行。

低压接触器及电动机起动器

■ 低压接触器及电动机起动器安装前的检查，应符合下列要求：

- 一、衔铁表面无锈斑、油垢；接触面应平整、清洁。可动部分应灵活无卡阻；灭弧罩之间应有间隙；灭弧线圈绕向应正确。
- 二、触头的接触应紧密，固定主触头的触头杆应固定可靠。
- 三、当带有常闭触头的接触器与磁力起动器闭合时，应先断开常闭触头，后接通主触头；当断开时应先断开主触头，后接通常闭触头，且三相主触头的动作应一致，其误差应符合产品技术文件的要求。
- 四、电磁起动器热元件的规格应与电动机的保护特性相匹配；热继电器的电流调节指示位置应调整在电动机的额定电流值上，并按设计要求进行定值校验。

■ 低压接触器和电动机起动器安装完毕后，应进行下列检查：

- 一、接线应正确。
- 二、在主触头不带电的情况下，起动线圈间断通电，主触头动作正常，衔铁吸合后应无异常响声。

■ 可逆起动器或接触器，电气连锁装置和机械连锁装置的动作均应正确、可靠。

■ 星、三角起动器的检查、调整、应符合下列要求：

- 一、起动器的接线应正确；电动机定子绕组正常工作应为三角形接线。
- 二、手动操作的星、三角起动器，应在电动机转速接近运行转速时进行切换；自动转换的起动器应按电动机负荷要求正确调节延时装置。

■ 自耦减压起动器的安装、调整，应符合下列要求：

- 一、自耦变压器应垂直安装。
- 二、油浸式自耦变压器的油面不得低于标定的油面线。
- 三、减压抽头在 65%~80% 额定电压下，应按负荷要求进行调整；起动时间不得超过自耦减压起动允许的起动时间。

■ 手动操作的起动器，触头压力应符合产品技术文件的规定，操作应灵活。

■ 接触器或起动器均应进行通断检查；用于重要设备的接触器或起动器尚应检查其起动值，并应符合产品技术文件的规定。

■ 变阻式起动器的变阻器安装后，应检查其电阻切换程序、触头压力、灭弧装置及起动值，并应符合设计要求或产品技术文件的规定。

继电器及按钮

■ 继电器安装前后的检查，应符合下列要求：

- 一、可动部分动作应灵活、可靠。
- 二、表面污垢和铁心表面防锈剂应清除干净。

■ 按钮的安装应符合下列要求：

- 一、按钮之间的距离宜为 50~80mm，按钮箱之间的距离宜为 50~100mm，当倾斜安装时，其与水平的倾角不宜小于 30°。
- 二、按钮操作应灵活、可靠、无卡阻。
- 三、集中在一起安装的按钮应有编号或不同的识别标志，“紧急”按钮应有明显标志，并设保护罩。

电阻器及频敏变阻器

■ 电阻器的电阻元件，应位于垂直面上。电阻器垂直安装不应超过四箱；

当超过四箱时应另列一组。有特殊要求的电阻器，其安装方式应符合设计规定。电阻器底部与地面间，应留有间隙，并不应小于 150mm。

■ 电阻器的接线，应符合下列要求：

- 一、电阻器与电阻元件的连接应采用铜或钢的裸导体，接触应可靠。
- 二、电阻器引出线夹板或螺栓应设置与设备接线图相应的标志。
- 三、多层叠装的电阻箱的引出导线，应采用支架固定，并不妨碍电阻元件的更换。

■ 电阻器内部不应有断路或短路；其直流电阻值的误差应符合产品技术文件的规定。

■ 频敏变阻器的调整，应符合下列要求：

- 一、频敏变阻器的极性和接线应正确。
- 二、频敏变阻器的抽头和气隙调整，应使电动机起动特性符合机械装置的要求。
- 三、频敏变阻器配合电动机进行调整过程中，连续起动数次及总的起动时间，应符合产品技术文件的规定。

电 熔 器

■ 电熔器及熔体的容量，应符合设计要求，并核对所保护电气设备的容量与熔体容量相匹配；对后备保护、限流、自复、半导体器件保护等有专用功能的熔断器，严禁替代。

■ 熔断器安装位置及相互间距离，应便于更换熔体。

■ 有熔断器指示器的熔断器，其指示器应装在便于观察的一侧。

■ 瓷质熔断器在金属底板上安装时，其底座应垫软绝缘衬垫。

■ 安装具有几种规格的熔断器，应在底座旁标明规格。

■ 有触及带电部分危险的熔断器，应配齐绝缘抓手。

■ 带有接线标志的熔断器，电源线应按标志进行接线。

■ 螺旋式熔断器的安装，其底座严禁松动，电源应接在熔心引出的端子上。

工 程 交 接 验 收

■ 工程交接验收时，应符合下列要求：

- 一、电器的型号、规格符合设计要求。
- 二、电器的外观检查完好，绝缘器件无裂纹，安装方式符合产品技术文件的要求。
- 三、电器安装牢固、平整，符合设计及产品技术文件的要求。
- 四、电器的接零、接地可靠。
- 五、电器的连接线排列整齐、美观。
- 六、绝缘电阻值符合要求。
- 七、活动部件动作灵活、可靠，联锁传动装置动作正确。
- 八、标志齐全完好、字迹清晰。

■ 通电后，应符合下列要求：

- 一、操作时动作应灵活、可靠。
- 二、电磁器件应无异常响声。
- 三、线圈及接线端子的温度不应超过规定。
- 四、触头压力、接触电阻不应超过规定。

■ 验收时，应提交下列资料 and 文件：

- 一、变更设计的证明文件。
- 二、制造厂提供的产品说明书、合格证件及竣工图纸等技术文件。
- 三、安装技术记录。
- 四、调整试验记录。
- 五、根据合同提供的备品、备件清单。

电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

(GB 50171)

总 则

- 本规定适用于各类配电盘、保护盘、控制盘、屏、台、箱和成套柜等及其二次回路接线安装工程的施工和验收。
- 盘、柜装置及二次回路接线的安装工程应按已批准的设计进行施工。
- 盘、柜等在搬运和安装时应采取防振、防潮、防止框架变形和漆面受损等安全措施,必要时可将装置性设备和易损元件拆下单独包装运输。当产品有特殊要求时, 尚应符合产品技术文件的规定。
- 盘、柜应存放在室内或能避雨、雪、风、沙的干燥场所。对有特殊保管要求的装置性设备和电气元件, 应按规定保管。
- 采用的设备和器材, 必须是符合国家现行技术标准的合格产品, 并有合格证件。设备应有铭牌。
- 设备和器材到达现场后, 应在规定期限内作验收检查, 并应符合下列要求:
 - 一、包装及密封良好。
 - 二、开箱检查型号、规格符合设计要求, 设备无损伤, 附件、备件齐全。
 - 三、产品的技术文件齐全。
 - 四、按本规范要求外观检查合格。
- 施工中的安全技术措施, 应符合本规范和国家现行有关安全技术标准及产品技术文件的规定。
- 与盘、柜装置及二次回路接线安装工程有关的建筑工程施工, 应符合下列要求:
 - 一、与盘、柜装置及二次回路接线安装工程的有关建筑物、构筑物的建筑工程质量, 应符合国家现行的建筑工程及验收规范中的有关

规定。当设备或设计有特殊要求时, 应满足其要求。

二、设备安装前建筑工程应具备下列条件:

1. 屋顶、楼板施工完毕, 不得渗漏。
2. 结束室内地面工作, 室内沟道无积水、杂物。
3. 预埋件及预留孔符合设计要求, 预埋件应牢固。
4. 门窗安装完毕。
5. 进行装饰工作时有可能损坏已安装设备或设备安装后不能再进行施工的装饰工作全部结束。

三、对有特殊要求的设备, 安装调试前建筑工程应具备下列条件:

1. 所有装饰工作完毕, 清扫干净。
2. 装有空调或通风装置等特殊设施的, 应安装完毕, 投入运行。

- 设备安装用的紧固件, 应用镀锌制品, 并宜采用标准件。
- 盘、柜上模拟母线的标志颜色应符合下表模拟母线的标志颜色的规定:

模拟母线的标志颜色

电压 (kV)	颜 色	电压 (kV)	颜 色	电压 (kV)	颜 色
交流 0.23	深灰	交流 13.8~20	浅绿	交流 220	紫
交流 0.40	黄褐	交流 35	浅黄	交流 330	白
交流 3	深绿	交流 60	橙黄	交流 500	淡黄
交流 6	深蓝	交流 110	朱红	直流 0.22	褐
交流 10	绛红	交流 154	天蓝	直流 500	深紫

注 1. 模拟母线宽度宜为 6~12mm。
2. 设备的模拟涂色时应与相同电压等级的母线颜色一致。
3. 本表不适用于弱电屏以及流程模拟的屏台。

- 二次回路接线施工完毕在测试绝缘时, 应有防止弱电设备损坏的安全技术措施。

- 安装调试完毕后，建筑物中的预留孔洞及电缆管口应做好封堵。
- 盘、柜的施工及验收，除按本规范规定执行外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

盘、柜 的 安 装

- 盘、柜基础型钢安装允许偏差的规定见下表：

基础型钢安装的允许偏差			
项 目	允许偏差（mm）		备 注
	每 米	全 长	
直线度	<1	<5	环形布置按设计要求
平面度	<1	<5	
位置误差及平行度	—	<5	

- 基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平面10mm；手车式成套柜按产品技术要求执行。基础型钢应有明显的可靠接地。
- 盘、柜安装在振动场所，应按设计要求采取防震措施。
- 盘、柜及盘、柜内设备与各构件间连接应牢固。主控制盘、继电保护盘和自动装置盘等不宜与基础型钢焊死。
- 盘、柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及盘、柜面偏差和盘、柜间接缝的允许偏差应符合下表的规定。

盘、柜 的 安 装

项 目		允许偏差（mm）
垂直度（每米）		<1.5
水平偏差	相邻两盘顶部	<2
	成列盘顶部	<5
盘面偏差	相邻两盘边	<1
	成列盘面	<5
盘 间 接 缝		<2

模拟母线应对齐，其误差不应超过视差范围，并应完整，安装牢固。

- 端子箱安装应牢固，封闭良好，并应能防潮、防尘。安装的位置应便于检查；成列安装时，应排列整齐。
- 盘、柜、台、箱的接地应牢固良好。装有电器的可开启的门，应以裸铜软线与接地的金属构架可靠地连接。成套柜应装有供检修用的接地装置。
- 成套柜的安装应符合下列要求：
 - 一、机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。
 - 二、动触头与静触头的中心线应一致，触头接触紧密。
 - 三、二次回路辅助开关的切换触点应动作准确，接触可靠。
 - 四、柜内照明齐全。
- 抽出式配电柜的安装尚应符合下列要求：
 - 一、抽屉推拉应灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，抽屉应能互换。
 - 二、抽屉的机械联锁装置应动作正确可靠，断路器分闸后，隔离触头才能分开。
 - 三、抽屉与柜体间的二次回路连接插件应接触良好。
 - 四、抽屉与柜体间的接触及柜体、柜架的接地应良好。
- 手车式柜的安装尚应符合下列要求：
 - 一、检查防止电气误操作的“五防”装置齐全，并动作灵活可靠。
 - 二、手车推拉应灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，相同型号的手车应能互换。
 - 三、手车推入工作位置后，动触头顶部与静触头底部的间隙应符合产品要求。
 - 四、手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好。
 - 五、安全隔离板应开启灵活，随手车的进出而相应动作。
 - 六、柜内控制电缆的位置不应妨碍手车的进出，并应牢固
 - 七、手车与柜体间的接地触头应接触紧密，当手车推入柜内时，其接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头比主触头后断开。
- 盘、柜的漆层应完整、无损伤。固定电器的支架等应刷漆。安装于同一室内且经常监视的盘、柜，其盘面颜色宜和谐一致。

盘、柜上的电器安装

- 电器的安装应符合下列要求：
 - 一、电器元件质量良好，型号、规格应符合设计要求，外观应完好，且附件齐全，排列整齐，固定牢固，密封良好。
 - 二、各电器应能单独拆装更换，而不应影响其他电器及导线束的固定。
 - 三、发热元件宜安装在散热良好的地方；两个发热元件之间的连线应采用耐热导线或裸铜线套瓷管。
 - 四、熔断器的熔体规格、断路器的整定值应符合设计要求。
 - 五、切换压板应接触良好，相邻压板间应有足够安全距离，切换时不应碰及相邻的压板；对于一端带电的切换压板，应使在压板断开情况下，活动端不带电。
 - 六、信号回路的信号灯、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等应显示准确，工作可靠。
 - 七、盘上装有装置性设备或其他有接地要求的电器，其外壳应可靠接地。
 - 八、带有照明的封闭式盘、柜应保证照明完好。
- 端子排的安装应符合下列要求：
 - 一、端子排应无损坏，固定牢固，绝缘良好。
 - 二、端子应有序号，端子排应便于更换且接线方便；离地高度宜大于350mm。
 - 三、回路电压超过400V者，端子板应有足够的绝缘，并涂以红色标志。
 - 四、强、弱电端子宜分开布置；当有困难时，应有明显标志，并设空端子隔开或设加强绝缘隔板。
 - 五、正、负电源之间以及经常电的正电源与合闸或跳闸回路之间，宜以一个空端子隔开。
 - 六、电流回路应经过试验端子，其他需断开的回路宜经特殊端子或试验端子。试验端子应接触良好。
 - 七、潮湿环境宜采用防潮端子。

八、接线端子应与导线截面匹配，不应使用小端子配大截面导线。

- 二次回路的连接件均采用铜质制品；绝缘件应采用自熄性阻燃材料。
- 盘、柜的正面及背面各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置，其标明的字迹应清晰、工整，且不易脱色。
- 盘、柜上的小母线应采用直径不小于6mm的铜棒或铜管，小母线两侧应有标明其代号或名称的绝缘标志牌，字迹应清晰、工整，且不易脱色。
- 二次回路的电气间隙和爬电距离应符合下列要求。
 - 一、盘、柜内两导体间，导体与裸露的不带电的导体间应符合下表允许最小电气间隙及爬电距离的要求。

允许最小电气间隙及爬电距离

额定电压 (V)	额定工作电流 (A)			
	≤60	>60	≤60	>60
	电气间隙 (mm)		爬电距离 (mm)	
≤60	3.0	5.0	3.0	5.0
60<U≤300	5.0	6.0	6.0	8.0
30<U≤500	8.0	10.0	10.0	12.0

二、屏顶上小母线不同相或不同极的裸露载流部分之间，裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间，电气间隙不得小于12mm；爬电距离不得小于20mm。

二次回路接线

- 二次回路接线应符合下列要求：
 - 一、按图施工，接线正确。
 - 二、导线与元件间采用螺栓连接、插接、焊接或压接等，均应牢固可靠。
 - 三、盘、柜内导线不应有接头，导线芯线应无损伤。
 - 四、电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号，编号应正确，字迹清晰且不易脱色。

五、配线应整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好，无损伤。

六、每个接线端子的每侧接线宜为1根，不得超过2根。对于插接式端子，不同截面积的2根导线不得接在同一端子上；对于螺栓连接端子，当接2根导线时，中间应加平垫片。

七、二次回路接地应设专用螺栓。

■ 盘、柜内的配线电流回路应采用电压不低于 500V 的铜芯绝缘导线，其截面积不应小于 2.5mm^2 ；其他回路截面不应小于 1.5mm^2 ；对电子元件回路、弱电回路采用锡焊连接时，在满足载流量和电压降及有足够机械强度的情况下，可采用不小于 0.5mm^2 截面积的绝缘导线。

■ 用于连接门上的电器、控制台板等可动部分的导线尚应符合下列要求：

一、应采用多股软导线，敷长度应有适当裕度。

二、线束应有外套塑料管等加强绝缘层。

三、与电器连接时，端部应绞紧，并应加终端附件或搪锡，不得松散、断股。

四、在可动部位两端应用卡子固定。

■ 引入盘、柜内的电缆及其芯线应符合下列要求：

一、引入盘、柜的电缆应排列整齐、编号清晰、避免交叉，并应固定牢固，不得使所接的端子排受到机械应力。

二、铠装电缆在进入盘、柜后，应将钢带切断，切断处的端部应扎紧，并将钢带接地。

三、使用静态保护、控制等逻辑回路的控制电缆，应采用屏蔽电缆。其屏蔽层应按设计要求的接地方式予以接地。

四、橡胶绝缘的芯线应用外套绝缘管保护。

五、盘、柜内的电缆芯线，应接垂直或水平有规律地配置，不得任意歪斜交叉连接。备用芯线长度应留有适当余量。

六、强、弱电回路不应使用同一根电缆，并应分别成束分开排列。

■ 直流回路中具有水银触点的电器，电源正极应接到水银侧触点的一端。在油污环境中，应采用耐油的绝缘导线。在日光直射环境中，橡胶或塑料绝缘导线应采取防护措施。

工程交接验收

■ 在验收时应按下列要求进行检查：

一、盘、柜的固定及接地应可靠，盘、柜漆层应完好、清洁整齐。

二、盘、柜内所装电器元件应齐全完好，安装位置正确，固定牢固。

三、所有二次回路接线应准确、连接可靠、标志齐全清晰、绝缘符合要求。

四、手车或抽屉式开关柜在推入或拉出时应灵活，机械闭锁可靠；照明装置齐全。

五、柜内一次设备的安装质量验收要求应符合国家现行有关标准、规范的规定。

六、用于热带地区的盘、柜应具有防潮、抗霉和耐热性能，按现行国家标准《热带电工产品通用技术》要求验收。

七、盘、柜及电缆管道安装完后，应做好封堵。可能结冰的地区还应有防止管内积水结冰的措施。

■ 在验收时，应提交下列资料 and 文件：

一、工程竣工图。

二、制造厂提供的产品说明书、调试大纲、试验方法、试验记录、合格证件及安装图样等技术文件。

三、变更设计的证明文件。

四、根据合同提供的备品、备件清单。

五、安装技术记录。

六、调整试验记录。

■ 在验收时，应提交下列资料 and 文件：

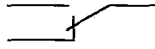
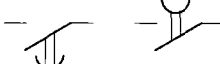
一、变更设计的证明文件。

二、制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图样等技术文件。

三、安装技术记录。

四、备品、备件清单。

电气图常用图形符号

图 形 符 号	说 明	IEC	图 形 符 号	说 明	IEC
	单极开关 (机械式开点)	==		接触器 (常闭触点)	==
	单极开关 (机械式闭点)	==		先断后合的转换触点	==
	多极开关 单线表示	==		剩余电流保护断路器	==
	两极开关 多线表示	==		断路器	==
	三极开关 多线表示	==		隔离开关	==
	接触器 (常开触点)	==		手动操作开关一般符号	==
	热继电器, 动断触点	==		当操作器件被吸合时延时闭合的动合(常开)触点	==
	热继电器, 动合触点	==		当操作器件被释放时延时断开的常开(动合)触点	==