

JTG F80/2 - 2004

公路工程质量检验评定标准(第二册)

机电工程技术手册

翁小雄 主编



人民交通出版社

China Communications Press

JTG F80/2 - 2004

公路工程质量检验评定标准 (第二册)

机电工程技术手册

翁小雄 主编



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书根据交通部行业标准《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTGF80/2—2004)配套编写。编者按照标准的主要内容,搜集了国家和各相关行业的最新标准,精选汇编了这本机电工程技术手册,详细列出公路机电工程的有关技术设计规范、安装与施工规范、工程质量检验标准及其相关条文,并附有中英文标题的索引。

具体内容包括一般技术,监控设施,通信设施,收费设施,低压配电设施,照明设施,隧道机电设施,控制中心和交通控制系统等九个章节。

本书可供道路交通管理部门、设计单位、工程质量检验单位和建设监理单位的技术人员使用,也可作为高等院校有关专业高年级学生和研究生进行交通工程设施及智能交通系统设计的技术参考手册。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程质量检验评定标准(第二册), 机电工程技术手册/翁小雄主编. —北京:人民交通出版社, 2004.12

ISBN 7-114-05368-1

I. 公… II. 翁… III. ①道路工程—质量检验—标准—中国②机电工程—质量检验—标准—中国
IV. U415.12-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第123056号

Gonglu Gongcheng Zhiliang Jianyan Pingding Biaozhun Jidian Gongcheng Jishu Shouce

书 名:公路工程质量检验评定标准(第二册)机电工程技术手册

著 作 者:翁小雄

责任编辑:孙 玺 刘 涛

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838, 85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京明十三陵印刷厂

开 本:880×1230 1/16

印 张:45.75

字 数:1440千

版 次:2005年1月第1版

印 次:2005年1月第1版第1次印刷

书 号:ISBN7-114-05368-1

印 数:0001~3000册

定 价:92.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编写说明

我国公路建设已取得了巨大成就,高速公路和各等级公路建设方兴未艾。道路交通要在有序、安全的基础上实现畅通、快捷和高效,需要在建设道路的同时建设包括监控、通信、收费、照明、安全保障和交通执法等系统在内的一整套机电工程。目前,机电工程已发展成为我国高速公路营运管理的主要组成部分,也是各级道路交通管理,包括城市道路交通管理重要的基础设施。

为了使道路机电工程在设计、施工、监理和验收各个环节技术上有所遵循,交通部制定并发布《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTG F80/2—2004),自2005年1月1日起施行。机电工程技术手册是根据该标准《一般规定》中“...其所用设备、原材料、半成品和成品,均应符合有关产品标准、施工规范的要求...”的条款,特为学习和贯彻执行该标准时查询各类相关标准和技术规范而编制。

公路机电工程涉及土木、机械、传感、检测、电气、计算机、通信、照明和环保等众多行业的技术,而每个行业又都制定了相关的设计规范和安装、施工及其工程质量检验标准,这无疑将给执行本标准带来很大的不便。为了方便读者学习和贯彻执行《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》(JTG F80/2—2004),编者按照标准的主要内容,搜集了国家和各行业的最新标准,从2000多份标准中精选汇编了这本机电工程技术手册。读者在使用本手册时,请注意以下几点。

机电工程各子系统的各种设备、原材料和制成品,尽管分属不同的行业,但在技术上有相同要求的,如防腐、安全防护和电磁兼容等相关标准都放到“一般技术”章节中,其它则按子系统分章节列出。

有关行业的各类标准内容太多,若一一列入,篇幅将过于庞大而不方便查找。因此,技术手册只能列入那些相对重要的标准及相关条文,并附有中英文标题的索引。技术手册相当于给读者打开了一扇门户,指明了一个方向,读者可以通过它,进一步检索更为详细的资料。

本手册由人民交通出版社组织,翁小雄主编,谭艳娟、江忠治参与编写。在编写过程中,得到了汪惠清、艾炎仁、姚树申、黄征、谭国贤、付凌峰、杜高丽、谭裕安和洪勤民等热忱的帮助。值此出版之际,谨向他们致以衷心的感谢。

由于编者的水平不够,经验有限,本书可能无法完全满足读者的需求。我们衷心希望读者在使用过程将所感受到的不足之处通知出版社或编者,以便修订改进。

编者

2004年10月

编者邮箱:ctxxweng@126.com

编辑邮箱:liutaoccpres@sina.com

目 录

第一章 一般技术	(1)
第一节 机箱与联线	(1)
《电子设备机械结构户外机壳》(GB/T 19183.1—2003)	(1)
《仪表接线端子排列及标志》(JB/T 1399—91)	(2)
《电气装备绝缘线芯识别标志》(GB 6995.4—86)	(5)
《机箱的气候机械试验及安全要求》(GB/T 18663.1—2002)	(6)
第二节 环境条件	(14)
《电工电子产品环境参数分类及其严酷程序分级》(GB/T 4796—2001)	(14)
《电工电子产品应用环境条件》(GB/T 4798.10—91)	(15)
《电工电子产品自然环境条件温度和湿度》(GB/T 4797.1—1984)	(18)
《电工电子产品自然环境条件生物》(GB/T 4797.3—1986)	(21)
《电工电子产品自然环境条件尘沙盐雾》(GB/T 4797.6—1995)	(22)
第三节 大气防腐	(25)
《大气环境腐蚀性分类》(GB/T 15957—1995)	(25)
《交通工程钢构件防腐》(GB/T 18226—2000)	(27)
《电视设备可靠性试验》(GB 12322—1990)	(31)
第四节 安全防护	(41)
《外观检查》(GB/T 5095.2—1997)	(41)
《外壳防护等级》(GB 4208—93)	(43)
《电器设备安全设计》(GB 4064—83)	(48)
《系统接地型式及安全》(GB 14050—93)	(52)
《微机线路保护装置》(GBT 15145—2001)	(57)
第五节 电气防护	(61)
《接触电阻》(GB/T 5095.2—1997)	(61)
《绝缘电阻》(GB/T 5095.2—1997)	(64)
《信号产品的绝缘电阻》(TB 1447—82)	(64)
第六节 雷击与电磁兼容	(65)
《电子设备雷击保护》(GB 7450—87)	(65)
《雷电电磁脉冲防护》(GB/T 19271.1—2003)	(68)
《电设备电磁兼容性要求》(GB/T 18268—2000)	(76)
第七节 检验抽样	(78)
《交通安全设施质量检验抽样》(JT/T 495—2004)	(78)
第八节 人机工程	(83)
《险情视觉信号》(GB 1251.2—1996)	(83)
《视觉听觉触觉》(GB 18209.1—2000)	(86)
第二章 监控设施	(92)
第一节 交通检测器	(92)
《环形线圈车辆检测器》(JT/T 455—2001)	(92)
第二节 电视设备	(96)
《通用型应用电视制式》(GB 12647—90)	(96)
《黑白电视摄像机通用技术条件》(GB/T 16697—1996)	(101)
《应用电视摄像机云台》(GB/T 15412—94)	(102)
《黑白监视器通用技术》(GB/T 14858—93)	(107)
《应用电视外部接口》(GB/T 15413—94)	(109)

第三节 数字电视	(113)
《卫星数字电视接收机》(GY/T 148—2000)	(113)
《卫星数字电视上行站》(GY/T 146—2000)	(116)
第四节 电视系统	(117)
《有线电视接收机变换器入网技术条件》(GY/T 125—1995)	(117)
《电视广播接收机主观评价》(GB/T 9379—1988)	(119)
《民用闭路电视系统工程》(GB 50198—94)	(122)
《有线电视系统测量方法》(GY/T 121—95)	(132)
第五节 信息与标志	(138)
《LED 型交通诱导标志》(GA/T 484—2004)	(138)
《LED 型可变限速标志》(JT 432—2000)	(144)
《LED 型可变信息标志》(JT/T 431—2000)	(150)
《光纤型车道控制标志》(JT 454—20010)	(154)
第六节 交通信号	(156)
《交通信号灯》(GB 14887—2003)	(156)
《交通信号控制机》(GA 47—2002)	(163)
第七节 车辆监视	(169)
《车辆智能监测记录系统》(GA/T 497—2004)	(169)
《闯红灯自动记录系统》(GA/T 496—2004)	(173)
第三章 通信设施	(177)
第一节 通信管道	(177)
《电气电缆槽管系统》(GB/T 19215.1—2003)	(177)
《通信管道与管道工程设计》(YD 5007—2003)	(185)
《通信管道工程施工及验收》(YD 5103—2003)	(190)
第二节 光电缆线路	(205)
《综合布线用室内光缆》(GB/T 13993.3—2001)	(205)
《通信光缆塑料管道工程设计》(YD 5025—96)	(209)
《通信光缆塑料管道工程验收》(YD 5043—97)	(212)
第三节 光纤数字传输	(214)
《铁路光电缆传输工程设计》(TB 10026—2000)	(214)
《铁路光缆通信 SDH 工程施工》(TB 10219—99)	(231)
《光缆数字传输监控系统》(YD/T 734—94)	(252)
第四节 数字程控交换机	(256)
《程控电话交换设备安装工程设计》(YD 5076—98)	(256)
《程控电话交换设备安装工程验收》(YD 5077—98)	(271)
《综合交换机技术》(YD/T 1123—2001)	(280)
第五节 紧急电话	(285)
《紧急电话机》(JT/T 8200—93)	(285)
《无线紧急电话机》(JT/T 221—96)	(288)
第六节 无线移动通信	(291)
《交通专用集群移动通信系统》(JT/T 404—1999)	(291)
《集群通信设备安装工程验收》(YD 5035—97)	(298)
《FDMA 无线接入系统技术要求和测量》(YD/T 1009—1999)	(304)
第七节 通信电源	(309)
《通信电源设备防雷技术与测量》(YD/T 944—1998)	(309)
《通信工程电源系统防雷》(YD 5078—98)	(310)
第八节 通信系统	(316)
《数字网时钟和同步》(GB 12048—89)	(316)
《通信局(站)接地设计》(YDJ 26—89)	(321)

第九节 通信局(站)接地(综合楼部分).....	(321)
《接入网工程设计》(YD/T 5097—2001)	(322)
第十节 公路通信技术.....	(334)
《公路通信技术 总则》(GB/T 7262.1—93)	(334)
《公路通信技术 设备配备》(GB/T 7262.2—2001)	(335)
《公路通信技术组网技术要求》(GB/T 7262.3—2001)	(338)
第四章 收费设施.....	(347)
第一节 收费车道设施.....	(347)
《公路收费亭》(JT/T 422—2000)	(347)
《电动栏杆》(JT/T 428.1—2000)	(350)
《手动栏杆》(JT/T 428.2—2000)	(353)
《收费车道设备》(交公路发[2000]463号)	(354)
《收费车道基础设施》(交公路发[2000]463号)	(358)
第二节 IC 卡.....	(361)
《非接触 IC 卡物理特征》(JT/T 452.1—2001)	(361)
《IC 卡读写机》(GB/T 18239—2000)	(367)
第三节 电子收费.....	(370)
《电子收费设备》(交公路发([2000]463号)	(370)
第四节 收费流程.....	(375)
《收费车道基本操作流程》(交公路发[2000]463号)	(375)
第五节 联网收费.....	(378)
《联网收费一般规定》(交公路发[2000]463号)	(378)
《联网收费 IC 卡安全管理》(交公路发[2000]463号)	(405)
《联网收费 IP 地址分配》(交公路发[2000]463号)	(411)
第五章 低压配电设施.....	(412)
第一节 低压配电设备.....	(412)
《通信电源设备安装设计》YD 5040—1997	(412)
《通信电源设备安装工程验收》(YD 5079—99)	(419)
第二节 电力电缆.....	(432)
《电力工程电缆设计》(GB 50217—1994)	(432)
《电气电缆线路施工及验收》(GB/T 50168—92)	(449)
《电气装置接地装置施工及验收》(GB 50169—92)	(459)
第三节 低压配电系统.....	(462)
《低压配电设计》(GB/T 50054—95)	(462)
第六章 照明设施.....	(478)
第一节 照明灯具.....	(478)
《升降式高杆照明装置》(JT/T 312—1996)	(478)
《消防应急照明灯具》(GB 17945—2000)	(481)
第二节 道路照明.....	(484)
《城市道路照明设计》(CJJ 45—91)	(484)
《公路照明技术》(JT/T 367—1997)	(490)
第三节 隧道照明.....	(492)
《铁路隧道照明设施与供电》(TB/T 2275—1991).....	(492)
第七章 隧道机电设施.....	(497)
第一节 气象检测.....	(497)
《风向风速计》(JB/T 9450—1999)	(497)
第二节 环境检测.....	(498)
《光照度计》(JB/T 7403—94)	(498)
《一氧化碳传感器》(MT 446—1995)	(500)

《烟雾传感器》(MT 382—1995)	(501)
第三节 火灾报警	(503)
《手动火灾报警按钮》(GA 5—1991)	(503)
《火灾自动报警系统设计》(GB/T 50116—98)	(505)
《火灾自动报警系统施工及验收》(GB/T 50166—92)	(515)
第四节 消防设施	(523)
《钢质防火卷帘》(GB 14102—1993)	(523)
《固定灭火系统驱动控制装置》(GA 61—2002)	(526)
《消防联动控制设备》(GB 16806—1997)	(533)
第五节 隧道监控系统	(537)
《报警传输系统串行数据接口》(GA/T 379.5—2002)	(537)
《高速公路隧道监控系统模式》(GB/T 18567—2001)	(538)
《公路隧道通风照明设计》(JTJ 026.1—1999)	(541)
《隧道通风与照明系统设计》(JTJ 026.1—1999)	(543)
第八章 控制中心	(564)
第一节 控制机房	(564)
《计算机机房设计》(GB/T 50174—93)	(564)
《媒体存放条件》(GB/T 2887—2000)	(572)
《计算站场地安全要求》(GB 9361—88)	(572)
第二节 工作环境	(575)
《室内空气质量标准》(GB/T 18883—2002)	(575)
《控制中心环境要求》(DL/T 575.10—1999)	(576)
《控制中心视野与视区划分》(DL/T 575.2—1999)	(581)
《控制中心设计原则》(DL/T 575.5—1999)	(585)
《控制室的布局》(DL/T 575.7—1999)	(589)
《视觉显示终端工作站》(DL/T 575.12—1999)	(596)
第三节 监控设备	(600)
《LED 显示屏》(SJ/T 11141—1997)	(600)
《镶嵌式控制屏及模拟屏》(JB/T 8662—1997)	(602)
《视频安防监控系统》(GA/T 367—2001)	(605)
第四节 综合布线	(608)
《综合布线系统工程设计》(GB/T 50311—2000)	(608)
《综合布线系统工程验收》(GB/T 50312—2000)	(617)
《综合布线系统电气特性测试》(YD/T 1013—1999)	(624)
第五节 供配电设备	(631)
《总配线架》(YD/T 694—1999)	(631)
《不间断电源》(GB/T 14715—93)	(636)
第九章 交通控制系统	(639)
第一节 数据采集	(639)
《数据采集设备》(GJB 1805—93)	(639)
第二节 本地控制器	(641)
《可编程控制器》(HG/T 20700—2000)	(641)
第三节 交通要素	(645)
《车辆外廓尺寸轴荷及质量限值》(GB 1589—2004)	(645)
《营运客车类型》(JT/T 325—2002)	(648)
《机动车登记信息代码》(GA 24—2001)	(649)
《交通违章行为代码》(GA 408.1—2003)	(651)
《道路类型分类与代码》(GA 17—1992)	(656)
《道路交通阻塞度及评价方法》(GA 115—1995)	(657)

《道路交通事故等级分类与代码》(GA 16.1—1992)	(658)
第四节 交通数据库	(658)
《交通事故统计数据交换格式》(GA 409.4—2004)	(658)
《交通数据库报表格式》(JT/T 456—2001)	(660)
第五节 系统软件	(666)
《计算机软件可靠性和可维护性管理》(GB/T 14394—93)	(666)
《计算机软件需求说明》(GB/T 9385—1988)	(670)
《软件包质量要求和测试》(GB/T 17544—1998)	(674)
《计算机软件测试文件编制》(GB/T 9386—1988)	(680)
《计算机软件单元测试》(GB/T 15532—1995)	(681)
《软件产品质量特性》(GB/T 16260—1996)	(685)
《软件文档管理指南》(GB/T 16680—1996)	(686)
第六节 计算机系统	(689)
《计算机信息系统安全等级保护工程》(GA/T 483—2004)	(689)
《工业计算机监控系统抗干扰技术》(CECS 81:96)	(689)
《工业控制计算机系统验收》(JB/T 5234—91)	(693)
第七节 交通控制系统	(697)
《数据采集与监控系统》(GB/T 13730—2002)	(697)
《交通指挥系统建设》(GA/T 445—2003)	(701)
引用标准索引	(708)

第一章 一般技术

第一节 机箱与联线

《电子设备机械结构户外机壳》(GB/T 19183.1—2003)

1 范围

本部分对于户外机壳的设计给予指导,它可广泛应用于采用标准模数设计的机械、机电、电子设备。本部分目的是对机壳在户外无气候防护场所使用时提供一个概要规范。这些机壳内可以安装任何设备并保护户外安装的设备抵御有害的环境影响(见图 1)。安装的设备可以是但不限于符合 IEC 60917-2-2 或 IEC 60297-3 的插箱。

4 应用场所

户外机壳可以安装在许多不同的场所。图 2 表示三种主要的使用场所。

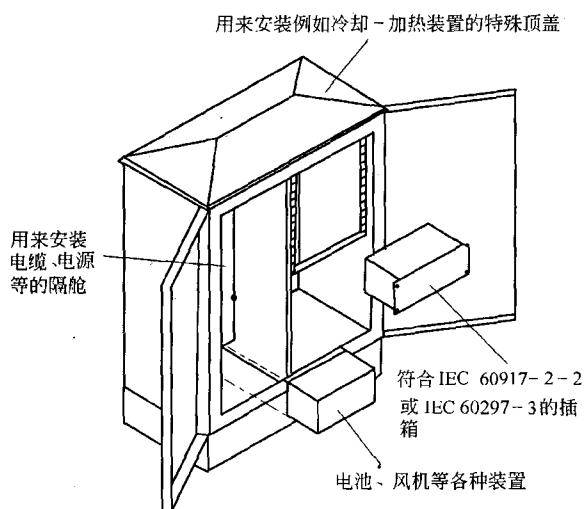


图 1 结构示意图

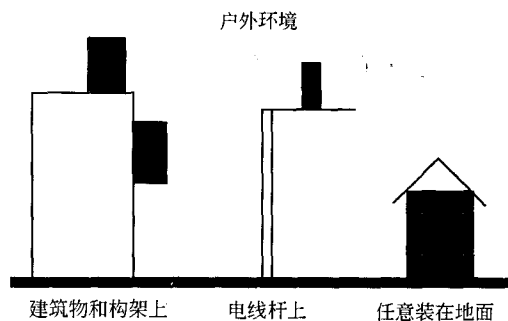


图 2 户外机壳的使用场所

《仪表接线端子排列及标志》(JB/T 1399—91)

1 主题内容与适用范围

本标准规定了工业自动化仪表与表外连接的接线端子的排列和标志。

本标准适用于盘装式工业自动化仪表与表外连接的接线端子(以下简称端子);非盘装式仪表的接线端子亦可参照使用。

本标准不适用于非端子板(如接插件)或特殊场合使用要求(如防爆)的仪表与表外连接的端子。

3 端子编号

端子板上的每个端子应标以阿拉伯数字,并按下列顺序依次编号。数字一般由小至大。

3.1 单块端子板

a)横排的端子板,其端子的编号应按从左向右的顺序;若有两排和两排以上端子时,则编号应按先上排后下排的顺序(示例见图1)

b)竖列的端子板,其端子的编号应按从上向下的顺序,若有两列和两列以上的端子时,则编号应按先右列后左列的顺序(示例见图2)。

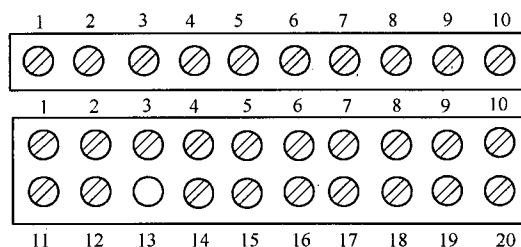


图1 横排的端子板编号示例

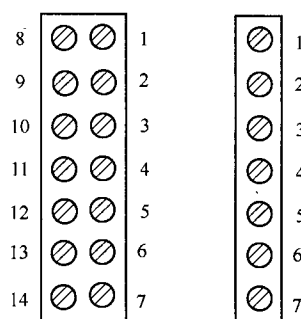


图2 竖列的端子板编号示例

c)方阵(横排和竖列的端子数相等)的端子板,其端子的编号可按3.1条a),b)项规定,任选一种(示例见图3)。

d)连接并行的输入和输出信号端子,无论其端子排列的形式如何,只给一个编号;其编号可以是连续的也可以是不连续的,但编号不得重复。为了接线方便,可将排或列再用拉丁字母加以标识,如A,B,C……(示例见图4)。

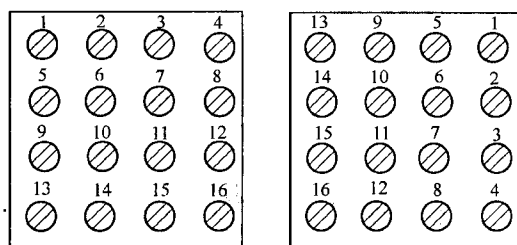


图3 方阵的端子板编号示例

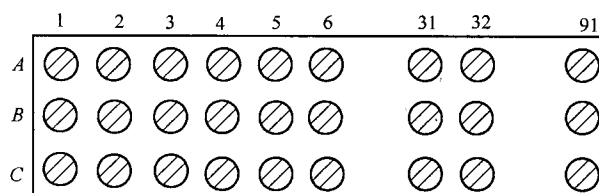


图4 并列信号用的端子板编号示例

3.2 多块端子板

a)将多块端子板看作为多排或多列的单块端子板组成的整体,其端子按3.1条规定予以连续编号(示例见图5)。

b)将每块端子板按横排或竖列的顺序用拉丁字母(A,B,C……)依次标识,然后分别对每块端子板的端子按3.1条规定予以独立编号(示例见图6)。

c)兼有横排和竖列的多块端子板,其端子可由端子板主要形式(横排或竖列)按3.1条规定予以连续编号或将每块端子板按端子板主要形式的顺序用拉丁字母依次标识,然后分别对每块端子板的端子按3.1条规定予以独立编号(示例见图7)。

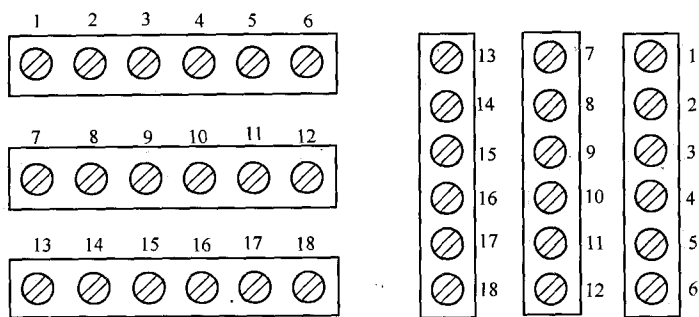


图5 多块端子板的连续编号示例

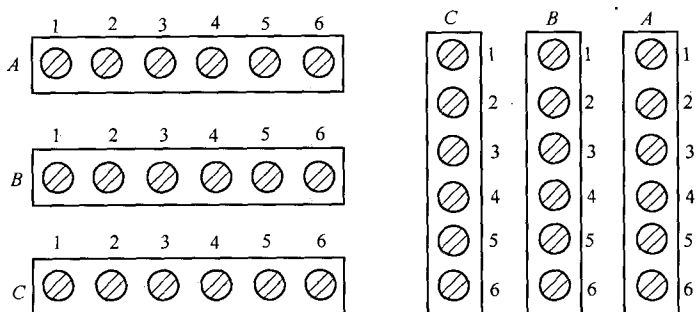


图6 多块端子板的独立编号示例

4 端子排列

端子应按下列规定依次排列。

4.1 输入和输出的信号

a) 连接输入信号和输出信号的端子,应按先“输入”后“输出”的顺序排列,若同种信号有正、负极性时,则应按先“正”后“负”的顺序排列(示例见图8)。

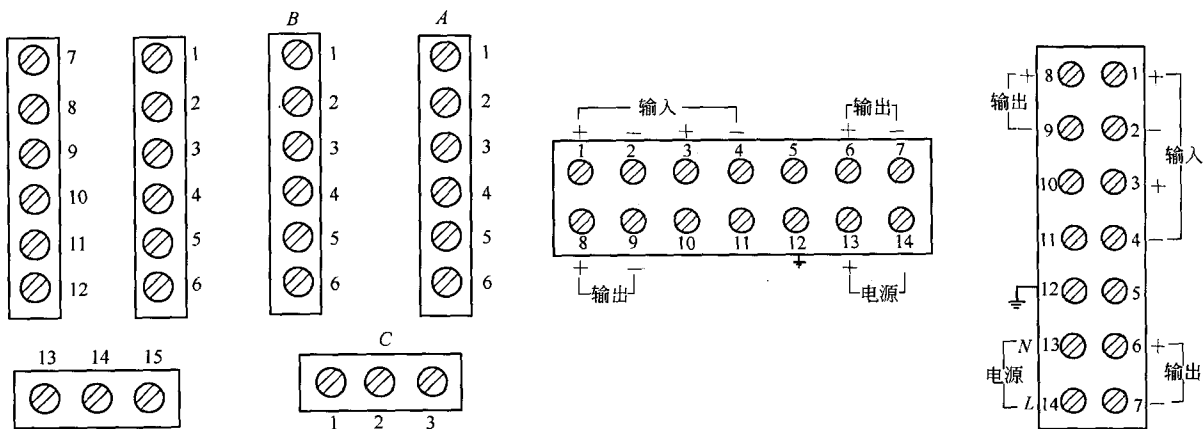


图7 兼有横排和竖列的多块端子板编号示例

图8 端子板上“输入”、“输出”、“接地”、“电源”端子的排列示例

b) 具有一块以上的端子板时,应先输入端子板后输出端子板的顺序排列(示例见图9)。

4.2 辅助信号

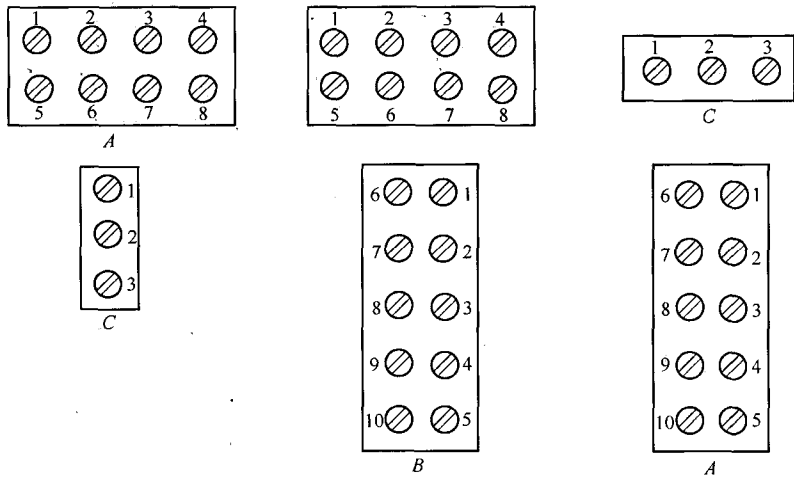
连接辅助信号(如检测、校验、输出反馈等)的端子,一般应按其输入或输出功能,遵循4.1条规定的顺序排列。必要时,允许作为单独信号考虑,将辅助信号端子位于输入端子前或输出端子后的顺序排列,也可作为独立部分另设端子板。

4.3 接地和电源

a) 连接接地和电源的端子,应是端子板上的最后三个端子,若为交流供电时,应按地线、中线、相线的顺序排列;若为

直流供电时,应按地线、“正”、“负”端的顺序排列(示例见图8)。需要时,允许接地端子单独设在表壳上。

b)具有一块以上的端子板时,电源端子应在最后一块端子板上,且尽量位于单独的一块电源端子板上(示例见图9)。



A—输入信号端子板 B—输出信号端子板 C—电源端子板
图9 输入输出信号端子板和电源端子板分别列出的排列示例

5 端子标志

端子板上的端子应尽量附有连接外部线路的标志,以资识别。

编号和标志原则上两者不可缺一,若受结构影响或尺寸位置限制或考虑其它因素时,允许按有关产品标准规定任选一种表示;但在采用编号表示时,其连接外部线路的标志必须在产品使用说明书中予以明确规定。

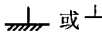
标准一般用符号或代号表示,部分标志也可用文字替代。

按 GB 4728, GB 4026 和 GB 7159 的规定所选用的常用标志见下表。

常用标志

序号	符号	代号	项目	说明
1	+		正端	
2	—		负端	
3	U		热电偶	粗线表示负端
4			热电阻	采用三线制
5			滑线式变阻器	
6			滑动触点电位器	
7			电阻器	
8			正脉冲	也可表示电平开关信号
9			负脉冲	
10			线圈或绕组	

续上表

序 号	符 号	代 号	项 目	说 明
11			常开触点	也可表示常开状态
12			常闭触点	也可表示常闭状态
13			电机	符号内 * 必须由下述字母代替 M-电动机, SM-伺服电机, TM-力矩电机
14			双向可控硅	
15			熔断器	
16		AC	交流	
17		DC	直流	
18		E	接地	
19		PE	保护接地	
20		MM	接机壳或底板	
21		L	相线	
22		N	中性线	
23		C	公共端	
24		FB	反馈	
25		FF	前馈	
26		BCD	二—十进制编码	

《电气装备绝缘线芯识别标志》(GB 6995.4—86)

1 适用范围

本标准适用于橡皮绝缘和塑料绝缘的电气装备电线电缆的绝缘线芯识别标志。

2 线芯识别

2.1 电气装备电线电缆绝缘线芯采用颜色识别和数字识别两种方法。

2.2 5 芯以下电缆,一般应采用颜色识别。

2.3 5 芯以上电缆,可用颜色识别,也可用数字识别。

3 接地线芯或类似保护目的用线芯的识别

3.1 无论采用颜色标志或数字标志,电缆中的接地线芯或类似保护目的用线芯,都必须采用绿/黄组合颜色的识别标志。

绿/黄组合颜色标志不允许用于其他线芯。

3.2 绿/黄组合颜色的其中一种颜色在线芯表面上应占 30% ~ 70%,余下部分为另一种颜色,并在整个长度的线芯上应保持一致。

3.3 多芯电缆中的绿/黄组合颜色线芯应放在缆芯的最外层。

3.4 在有绿/黄组合颜色线芯的缆芯中,应尽量避免采用黄色或绿色作为其他线芯的识别颜色。

4 其他线芯的识别

4.1 颜色识别

4.1.1 电缆线芯的绝缘或最外层绝缘应采用着色绝缘料,或者在绝缘的表面上或绝缘的最外层上用其他合适的方法着色。

4.1.2 颜色色序在未作出统一规定前,应由产品标准规定。

4.2 数字识别

4.2.1 一般要求

4.2.1.1 除另有规定外,线芯的绝缘应是同一种颜色。

4.2.1.2 数字应采用阿拉伯数字,印刷在绝缘线芯表面上。所有识别数字应具有相同颜色,并与绝缘的颜色一定要有明显的不同。

4.2.1.3 数字标志应清晰,字迹清楚。

4.2.1.4 除另有规定外,数字编号应从内层到外层,从1号开始,各层均按顺时针方向排列。

有绿/黄组合颜色线芯时,应放在缆芯的最外层。

4.2.2 标志的排列方法

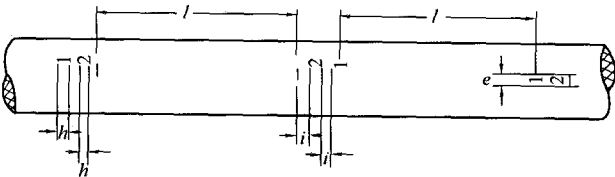
4.2.2.1 数字标志应沿绝缘线芯以相等的间隔重复出现,相邻两个完整标志中的数字应彼此颠倒。

4.2.2.2 一个完整的数字标志是由数字与一个破折号组成。

当标志由一个数字组成时,破折号放在数字的下面。当标志由两个数字组成时,则后一个数字排在前一个数字的下面,破折号放在后一个数字的下面。

4.2.2.3 标志的排列及排列尺寸应符合下图和下表规定。

标志排列尺寸				单位:mm
线芯标称直径 D	尺 寸			
	l 最 大	h 最 小	i	e 最 小
$D < 2.7$	50	2.3	2	0.6
$2.7 \leq D < 5$	50	3.2	3	1.2



标志的排列

图中: l ——相邻两个完整标志之间的最大距离;

h ——数字最小高度;

i ——数字与破折号及两个连续数字之间的大致距离;

e ——标志的最小宽度。数字1的最小宽度为 $e/2$ 。

《机箱的气候机械试验及安全要求》(GB/T 18663.1—2002)

1 范围和目的

本标准的目的是保证机柜、机架、插箱和机箱的物理完整性。考虑了不同应用中不同性能等级的需要。它试图让用户在选择设备以满足其特定的需要时比较有把握。

3 总则

本规范中规定的试验性能等级和种类可以按需要组合,允许符合单独的项目和等级。单独的试验和严酷程度用字母和数字表示,见表1。

试验参考示例

表 1

试 验	IEC 60297-3 插箱	IEC 60917-2-2 插箱	机 柜
气候	C1 C2 C3		
工业大气	A1 A2 A3		
静载荷	SL1	SL2 SL3 SL4	SL5 SL6 SL7
试 验	IEC 60297-3 插箱	IEC 60917-2-2 插箱	机 柜
动载荷(冲击和振动)	DL1 DL2 DL3		DL4 DL5 DL6
碰 撞			K1 K2 K3
防护(IP)			IP20 IP30 IP42 IP54

4 气候试验

气候试验的目的是保证机柜、机架和插箱能经受正常工作时的特定环境,而不降低质量或产生危险。
机柜、机架和插箱的气候试验参照表 2 中给出的应用示例选择。
必须满足某一指定等级的所有试验规范,才能宣称符合该等级的要求。

4.1 寒冷、干湿和湿热(循环)

寒冷、干湿和湿热严酷等级

表 2

性能等级	应用场合	寒 冷 根据 GB/T 2423.1		干 热 根据 GB/T 2423.2		湿 热 根据 GB/T 2423.4 ℃
		温度 ℃	持续时间 ¹⁾ h	温度 ℃	持续时间 ¹⁾ h	
C1	无特别影响的封闭空间(如办公室、实验室), 室温 -10℃ ~ +55℃,相对湿度 20% ~ 80%,无凝露	-10	16	55	16	55
C2	有气候影响的封闭空间(如生产厂房),室温 -25℃ ~ +70℃,相对湿度 20% ~ 80%,无凝露	-25	16	70	16	55
C3	极度气候影响(如热带气候,户外),室温 -40℃ ~ +85℃,相对湿度 20% ~ 95%,无凝露	-40	16	85	16	55

1)试样温度达到稳定值时,开始计算持续时间。

试验评定:

- a)目测检验(见 GB/T 5095.2,试验 1a)
- b)接地连续性检验按 6.1 要求进行。

4.2 工业大气(见表 3)

工业大气性能等级

表 3

性能等级	应用示例	试 验 条 件			试 验 评 定
		二氧化硫试验和硫化氢试验,温 度 25℃,相对湿度 75%。根据 GB/T 2423. 19, GB/T 2423. 20 和 GB/T 2424. 11		盐雾试验 Ka 温度 35℃ 根据 GB/T 2423. 17	
		SO ₂	H ₂ S	NaCl	
A1	有害物中等浓度,化学物排放量低的一般工业场所(如封闭场所),有害物浓度根据 IEC 60654-4,为: SO ₂ :平均浓度 0.1cm ³ /m ³ 最大浓度 0.5cm ³ /m ³	10cm ³ /m ³ 4d	1cm ³ /m ³ 4d		目测检验,见 GB/T 5095.2 试验 1a(如表面涂层腐蚀痕迹、颜色、光泽度变化)

续上表

性能等级	应用示例	试验条件			试验评定
		二氧化硫试验和硫化氢试验, 温度 25℃, 相对湿度 75%。根据 GB/T 2423. 19, GB/T 2423. 20 和 GB/T 2424. 11		盐雾试验 Ka 温度 35℃ 根据 GB/T 2423. 17	
		SO ₂	H ₂ S	NaCl	
A2	有害物高浓度, 化学物排放量相当高 (如化工生产车间), 有害物浓度根据 IEC 60654-4, 为: SO ₂ : 平均浓度 5cm ³ /m ³ 最大浓度 15cm ³ /m ³ H ₂ S: 平均浓度 10cm ³ /m ³ 最大浓度 50cm ³ /m ³	25cm ³ /m ³ 4d	10 ~ 15cm ³ /m ³ 4d		目测检验, 见 GB/T 5095.2 试验 1a (如表面涂层腐蚀痕迹、颜色、光泽度变化) 接地导线的连接电阻变化见 6.1
A3	有害物高浓度加海洋性气候影响 (如海上化学加工和钻井), 有害物浓度根据 IEC 60654-4, 为: SO ₂ : 平均浓度 5cm ³ /m ³ 最大浓度 15cm ³ /m ³ H ₂ S: 平均浓度 10cm ³ /m ³ 最大浓度 50cm ³ /m ³	25cm ³ /m ³ 4d	10 ~ 15cm ³ /m ³ 4d	5% 4d	目测检验, 见 GB/T 5095.2 试验 1a (如表面涂层腐蚀痕迹、颜色、光泽度变化) 接地导线的连接电阻变化见 6.1

注: 本试验可用单个部件及样品单元或部件组合代替原整体 (插箱, 机柜), 只要两者在材料和表面构造上相同

5 机械试验

机械试验的目的是保证机柜、机架和插箱在制造、贮存、安装和使用中能够经受正常的操作, 并能经受使用中的环境。

机械试验应根据实际应用的要求, 从以下项目中选择。只有当给定项目的所有试验指标都满足, 才能称作符合这个项目的要求。

5.1 机械载荷 (静态)

5.1.1 机柜和机架的提吊试验要求

试验条件 (见图 1):

试样应使用标准的螺栓固定座固定在地上;

本试验不加内部静载荷。

试验过程:

在 P_1 处平稳加力;

保持载荷至少 1min;

重复提吊两次。

试验评定:

a) 试验后不允许存在导致影响配合或功能的零件变形或破坏。

b) 接地连续性检验按照 6.1 进行。

5.1.2 机柜和机架的刚度试验要求

试验条件:

试样应使用标准的螺栓固定座固定在地上;

本试验不加内部静载荷。

试验过程:

在试验机柜或机架的每一面加一个稳态的力 P_2 , 均匀分布在图示阴影区域;

保持载荷至少 1min。