

煤矿工人手册

(修订本)

第二分册

矿井供电(下)

煤炭工业出版社

煤矿电工手册

(修订本)

主编 顾永辉 范廷瓚

第二分册 矿井供电 (下)

主 编	胡天禄	郁继裳	钱粤民	
编写人	潘国植	虞瑞增	钱粤民	杨永保
	张希武	赵凤山	马家骅	胡天禄
	裴功元	张思农	顾永辉	吴 昊
	张云鹤	杨炳和	尹守身	郁继裳
	王文召			

(以章次为序)

煤炭工业出版社



内 容 提 要

本书主要内容包括：防雷保护、接地及接零；电气设备运行、维护及预防性试验；井下供电的特点及《规程》、《规范》中有关供电方面的规定，井下供电系统及其计算方法；井下供电设备的结构及主要技术数据；矿用电缆的构造、技术数据、敷设及连接方法；井下供电的三大保护（过流、接地和漏电保护）系统的计算方法、技术数据及有关规定；工矿企业 10kV、660V 供电的效益及设备特点；矿井照明灯具及其选择计算；电气安全与触电急救；节约用电及用电管理；静电及其防治等。为了便于计算，书中还附有井下供电的各项计算、设备选择、设计安装等所需要的各种计算图表。

本书既可供煤炭系统的电气工作人员查阅使用，也可供其他系统的电气工作人员查阅使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿电工手册 第二分册：矿井供电（下）/顾永辉等编. —北京：煤炭工业出版社，1996（2007.9 重印）
ISBN 978-7-5020-1391-2

I. 煤… II. 顾… III. ①矿井电工—煤矿—技术手册
②煤矿—矿井—供电—技术手册 IV. TD6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 18214 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京玥实印刷有限公司 印刷
新华书店北京发行所 发行

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 94¹/₄ 插页 9
字数 2268 千字 印数 4,056—5,055
1998 年 4 月第 1 版 2007 年 9 月第 2 次印刷
社内编号 4160 定价 155.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换



前 言

(修 订 本)

《煤矿电工手册》自1979年出版以来，曾多次重印，是一本深受广大读者欢迎的大型工具书。近十余年来，随着采矿工业的发展，煤矿电工领域日新月异，为了在《手册》中反映这方面的新设备、新标准、新工艺和新技术，以适应煤矿电气工作人员的需要，我们对《手册》进行了全面修订。

修订后的《手册》仍分电机与电器、矿井供电、煤矿固定设备电力拖动和采掘运机械的电气控制及通信四个分册出版。其特点是公式表格化，数据图表化，语言简练，便于查阅，使用方便，具有较强的实用性。与第一版《手册》相比，修订后的《手册》除按新标准进行了相应修改外，同时还增加了以下主要内容：

Y系列及其派生的各种煤矿用电动机、高低压真空开关在煤矿中的应用及其技术性能、用计算机和MVA法计算短路电流、工矿企业660V和10kV供电、井下1140V供电、电网中性点各种接地方式的分析、高低压系统的选择性漏电保护、电动机综合保护、快速断电和旁路接地保护、煤矿固定设备变频调速技术的应用，提升机等设备的微机控制、电网谐波分析及其防治、高压矿用橡套屏蔽软电缆及其连接方法、大功率采掘运机械的电气控制、矿井环境气体及通风参数控制、粉尘控制、矿压监测、火源监测、激光指向、坑道透视、微机控制的各种煤矿监控系统、微波及光纤通信、静电、杂散电流及其防治等。

《手册》修订工作，除有个别人员调整外，基本上仍由原版编写人员编写。在编写过程中，曾得到很多单位和专家们的支持和帮助，在此向他们表示衷心感谢。

由于我们水平所限，修订后的《手册》中难免有不当之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者
1994年5月



《煤矿电工手册》各分册名称及内容

分 册 名 称	内 容
第一分册 电机与电器	电工基础，煤矿常用电工仪表使用方法，电气设备的防爆，电工材料，高低压、交直流电动机、变压器，高、低压开关，小型电器计算，特殊电机，家用电器用电动机
第二分册 矿井供电	煤矿供电系统与变电所，短路电流计算，地面高低压供电设备及其选择，继电保护与自动装置，变电所二次回路及操作电源，架空线路，防雷保护接地及接零，设备运行、维护及预防性试验，井下供电，井下供电设备及电器，电缆及电缆线路，井下过流保护，井下保护接地，井下低压电网漏电保护，工矿企业10kV和660V供电，矿井照明，电气安全与触电急救，节约用电及用电管理，静电及其防治
第三分册 煤矿固定设备 电力拖动	提升机电力拖动概述，提升机的交流拖动控制，提升机电力拖动（直流部分），煤矿电网的电压波动及谐波问题，交—交变频同步电动机矢量控制系统，通风机、空气压缩机和水泵的电力拖动，大型带式输送机的电力拖动
第四分册 采掘运机械的电气 控制及通信	采煤机械及掘进工作面的电气设备及其控制，采区运输及辅助运输设备的电气控制，电机车运输设备选型及牵引计算，牵引变电所，牵引网路，窄轨电机车电气设备及其电气控制，窄轨电机车可控硅脉冲调速及直流变压器，窄轨电机车用蓄电池组及其充电设备，矿区及矿井通信，煤矿用仪器仪表及小型电子电器，煤矿集中监测监控系统

目 录

第八章 防雷保护、接地及接零	1
第一节 煤矿企业建筑物及构筑物的防雷保护	1
一、对雷电活动的认识.....	1
二、建筑物、构筑物防雷分类及防雷措施.....	2
三、避雷针、线保护范围计算.....	7
四、避雷针、线等防雷装置及其要求.....	30
五、消雷器.....	31
六、防止地面雷电波及井下的措施.....	31
第二节 电气设备的防雷保护	32
一、变电所的防雷保护.....	32
二、旋转电机的防雷保护.....	38
三、过电压保护装置.....	39
第三节 接地与接零	51
一、接地.....	51
二、接零.....	74
三、接触电压和跨步电压.....	76
第四节 接地装置的敷设	82
一、变电所接地网.....	82
二、厂房内接地干线敷设.....	82
三、建、构筑物防雷接地敷设.....	83
四、电气设备的接地.....	86
五、接地部件的安装.....	88
第五节 特殊建、构筑物的防雷与特殊电气设备的接地	91
一、特殊建、构筑物的防雷.....	91
二、特殊电气设备的接地.....	95
第九章 矿井地面变（配）电所的管理与电气设备的运行、维护和预防性 绝缘试验	107
第一节 矿井地面变（配）电所的运行管理	107
一、变（配）电所必须配备的安全绝缘用具和安全设施.....	107
二、变（配）电所应建立的各种规章制度.....	107
三、变（配）电所应具备的各种技术资料、图纸及记录.....	114
四、对变（配）电所的环境管理及值班人员的要求.....	115
第二节 矿井地面变（配）电所电气设备的运行和维护	116
一、变压器的运行和维护.....	116
二、互感器的运行和维护.....	144
三、隔离开关、断路器和母线的运行和维护.....	148
四、电力电容器的运行和维护.....	161
五、避雷器的运行和维护.....	165

六、直流系统的运行和维护	175
第三节 绝缘试验方法	190
一、电气试验工作中的注意事项	190
二、绝缘电阻和吸收比测定	191
三、泄漏电流及直流耐压试验	194
四、介质损失角正切值测定	200
五、交流耐压试验	212
第四节 矿井地面变(配)电所主要电气设备的预防性绝缘试验	227
一、电力变压器试验(包括消弧线圈及油浸电抗器试验)	227
二、油断路器试验	236
三、空气断路器试验	240
四、互感器绝缘试验	241
五、套管绝缘试验	244
六、支柱绝缘子和悬式绝缘子绝缘试验	246
七、隔离开关和母线绝缘试验	250
八、电力电缆绝缘试验	251
九、阀型避雷器试验	256
十、电力电容器绝缘试验	264
十一、干式电抗器绝缘试验	268
十二、绝缘油试验	268
十三、绝缘保安用具试验	271
第五节 矿井地面变(配)电所常用安装式仪表和互感器的检定	272
一、交流电流表、电压表及功率表的检定	273
二、交流电能表(电度表)的检定	284
三、测量用电流互感器的检定	301
四、测量用电压互感器的检定	306
五、仪表检定中有关参数计算方法和各种记录、证书表格参考型式	311
图例	326
第十章 井下供电	328
第一节 井下供电的特点及其要求	328
一、井下电气设备的特殊工作条件	328
二、《规程》和《规范》中有关井下供电部分的规定	328
第二节 井下高压供电系统	338
一、井下供电概况	338
二、供电电缆的下井方式	338
三、《煤矿安全规程》(1992年版)对井下电缆的规定	340
四、下井电缆的接线方式	343
五、下井电缆的特殊供电接线方式	345
六、采区变电所高压接线方式	346
第三节 井下高压网络的设备选择计算	347
一、井下电力负荷计算	347
二、井下高压电缆的选型与计算	349
三、井下高压开关选择	354

四、变压器选择	354
五、井下负荷计算及设备选择举例	354
第四节 井下中央变电所	360
一、井下中央变电所位置选择和接线原则	360
二、井下中央变电所布置	361
第五节 采区供电	363
一、采区变电所的位置选择	363
二、采区变电所低压接线方式	365
三、采煤工作面供电系统及设备布置	366
四、采区低压网络计算	369
五、采区低压网络计算举例	383
六、采区变电所硐室与设备布置	393
第六节 井下电气设备的维修	397
一、井下供电设备维修制度	397
二、高压配电箱的维修	398
三、低压隔爆开关的维修	398
第十一章 井下供电设备与电器	404
第一节 井下低压供电设备与电器	404
一、隔爆型磁力起动器	404
二、隔爆型自动馈电开关	457
三、隔爆型手动起动器	464
四、CH- $\frac{15}{16}$ 型隔爆型插销式开关	466
五、矿用隔爆型插销	466
六、矿用隔爆型接线盒	469
七、矿用隔爆型控制按钮	478
八、矿用隔爆型低压干式变压器	481
九、矿用隔爆型电钻变压器综合装置	482
第二节 井下高压供电设备与高压电器	487
一、矿用高压开关柜	487
二、矿用隔爆型高压配电装置	506
三、矿用动力变压器	526
四、矿用隔爆型高压干式变压器及移动变电站	528
五、高压电缆连接器及接线盒	540
第十二章 电缆与电缆线路	546
第一节 常用电缆的类型、结构、性能及使用范围	546
一、油浸纸绝缘铅套电力电缆	546
二、聚氯乙烯绝缘电力电缆	562
三、交联聚乙烯绝缘电力电缆	574
四、橡皮绝缘电力电缆	583
五、矿用橡套软电缆	585
六、德国与英国矿用电缆	606
七、其它常用橡套电缆	617
八、塑料绝缘控制电缆	623

第二节 电线电缆载流量	629
一、电线电缆载流量的几点说明	629
二、橡皮、塑料绝缘电线的载流量	629
三、1~10kV 粘性油浸纸绝缘电力电缆载流量	632
四、1~10kV 不滴流油浸纸绝缘铅包电力电缆载流量（上海电缆厂）	635
五、聚氯乙烯塑料绝缘电力电缆载流量	637
六、交联聚乙烯电力电缆载流量（上海电缆厂）	643
七、橡皮绝缘电力电缆载流量	644
八、矿用橡套软电缆载流量	644
九、通用橡套软电缆载流量	645
十、不同敷设条件下载流量的校正系数	646
十一、电缆的允许短路电流	648
十二、德国与英国矿用电缆载流量	650
第三节 电缆的敷设	651
一、敷设方式与注意事项	651
二、地面电缆敷设	656
三、井下电缆敷设	670
四、钻孔中电缆敷设	682
第四节 电缆的连接及接线盒	685
一、电缆连接的要求、接线盒分类	685
二、导电线芯连接法	686
三、电缆连接常用材料	700
四、热灌绝缘胶电缆终端接线盒	710
五、热灌绝缘胶电缆中间接线盒	720
六、环氧树脂电缆接线盒	727
七、干包电缆终端头	741
八、塑料和橡皮绝缘电缆连接头	746
九、热收缩电缆连接头	760
十、预制式电缆连接头	771
第五节 电缆的电气试验	775
一、电缆的电气试验项目、周期和标准	775
二、电缆绝缘电阻的测定和找相位	779
三、泄漏电流和直流耐压试验	782
四、矿用橡套电缆检修后的试验	789
第六节 电缆的运行与维护	790
一、运行前的交接验收	790
二、电缆的运行	790
三、电缆的电气保护	792
四、电缆的防护与防腐	792
五、电缆的定期巡回检查	793
六、处理电缆故障的注意事项	796
第七节 矿用橡套电缆的检修与干燥	796
一、对矿用橡套电缆修补的要求	796
二、橡套电缆的硫化热补	797
三、1140V 金属屏蔽橡套电缆的热补工艺	811

四、英国橡胶电缆的热补工艺特点	813
五、橡套电缆的冷补	816
六、橡套电缆的干燥处理	825
第八节 电缆故障与寻找方法	832
一、电缆故障的种类和原因	832
二、寻找电缆故障点	834
第九节 电缆的管理	849
一、电缆管理机构	849
二、电缆管理范围、方法与内容	849
三、电缆管理常用表格	850
四、高压电缆预防性试验管理	850
第十三章 井下过流保护	855
第一节 井下低压电网短路电流计算	855
一、概述	855
二、短路电流的计算方法	856
第二节 低压熔断器及其选择计算	898
一、低压熔断器的型号及其构造特点	898
二、熔断器和熔体的技术特性	899
三、熔断器的选择计算	901
四、熔断器与接触器的配合使用问题	912
第三节 低压过电流继电器的整定计算	917
一、过电流继电器的整定计算	917
二、过电流继电器的调整试验	920
第四节 热继电器及其整定计算	921
一、井下常用的几种热继电器及其主要技术数据	922
二、热继电器的整定计算	924
三、热继电器与熔断器的配合使用问题	924
第五节 电子式过电流保护装置	925
一、DQZBH-300/1140 矿用隔爆兼本安型真空电磁起动器中所使用的过负荷、 断相和短路保护装置	925
二、QJZ-200/1140 矿用隔爆兼本安型真空电磁起动器的过负荷、断相和短路 保护装置	931
三、JDB-120、225A 型电动机综合保护器	934
四、DWKB30 系列矿用隔爆自动馈电开关中的电子过流保护装置	939
五、BXL1-200/400K 型相敏过流保护器	942
第六节 高压配电箱的过电流继电器整定计算	951
一、变压器保护	952
二、高压电动机保护	954
三、高压电缆线路保护	956
附录	956
第十四章 井下保护接地	964
第一节 井下保护接地网	964
第二节 接地电阻计算	966
第三节 井下接地装置的安装	966
一、接地极安装与电气设备的接地方法	966

二、接地线的连接和加固	970
第四节 接地装置的检查和试验	972
一、接地装置的检查	972
二、接地电阻的测定	972
第五节 国外井下保护接地概况	974
第十五章 矿井电网的漏电保护	978
第一节 概述	978
第二节 井下低压电网安全条件分析	979
一、变压器中性点不接地的供电系统	980
二、中性点经电感或阻抗接地的供电系统	997
三、中性点经电阻接地的供电系统	1007
四、中性点直接接地的供电系统	1008
五、几种接地方式的综合比较	1009
第三节 检漏继电器	1010
一、JY82 系列检漏继电器	1011
二、JL82 型检漏继电器	1017
三、JL83—660 型旁路接地检漏继电器	1021
四、JJKB30 型检漏继电器	1025
五、BJJ ₂ 型检漏继电器	1030
第四节 井下低压电网选择性漏电保护系统及装置	1036
一、低压电网选择性漏电保护系统	1037
二、低压电网选择性漏电保护装置	1038
第五节 安装、运行与维护	1055
一、安装	1055
二、运行、维护与检修	1058
三、电网漏电故障的判断与寻找	1059
第六节 矿井低压电网对地绝缘电阻值和电容值的测量	1061
一、测量方法	1061
二、实测结果分析	1067
第十六章 工矿企业 10kV、660V 供电	1069
第一节 概述	1069
一、660V 供电	1069
二、10kV 供电	1072
第二节 660V 供电的经济技术效益	1072
一、增加电网的输电能力	1072
二、节约电网投资及损耗计算	1073
第三节 10kV 直接供电的经济技术效益	1079
一、中小型煤矿	1079
二、大型煤矿	1080
三、其他工矿企业	1081
第四节 660V 电气设备	1081
一、660V 配电柜、配电箱	1081
二、660V 电气元件	1105
三、电动机	1116
第五节 10kV 电动机及移动变电站	1144

一、Y、YR 中型 10kV 三相异步电动机	1144
二、10kV 同步电动机	1150
三、10kV 矿用隔爆型移动变电站	1153
第六节 10kV 开关、电缆及其附件	1156
一、KYGG-2Z 型矿用一般型高压真空开关柜	1156
二、BGP3-10 型矿用隔爆型高压真空配电装置	1159
三、6/10kV 矿用监视屏蔽型橡套软电缆	1164
四、6/10kV 矿用监视屏蔽型橡套软电缆预制型电缆终端	1168
五、10kV 矿用隔爆型电缆接线盒	1172
第七节 660V 系统的漏电保护	1174
一、中性点经电阻接地系统的计算方法	1175
二、零序电压 U_0 值的分析	1177
三、单一回路多级供电系统	1182
四、多回路多级供电系统	1183
五、LLJ 系列漏电继电器	1185
第十七章 矿井照明	1187
第一节 概述	1187
第二节 常用照明术语及单位	1188
一、可见光在电磁波谱中的位置	1188
二、常用照明术语	1190
三、照明单位换算表	1196
第三节 矿井照明光源	1196
一、白炽光源	1197
二、气体放电光源	1203
三、指示与显示光源	1229
第四节 矿井照明灯具	1234
一、灯具分类	1234
二、煤矿用防爆灯具的技术条件	1237
三、投光灯具	1240
四、灯具资料	1243
第五节 矿井照明设计	1247
一、概述	1247
二、矿井照明水平的要求	1249
三、煤矿井下工作面及巷道照明的要求	1252
四、露天矿照明的要求	1255
五、矿井照明水平的检测和数据处理	1257
六、灯具的选择和布置	1261
七、矿井现有照明的改进设计	1265
八、照度计算	1266
第六节 矿井照明装置的供电	1293
一、选择供电方式	1293
二、照明网路的计算与导线截面的选择	1296
三、井下照明电路的保护	1308
四、照明专用供电装置	1314
第七节 矿灯	1316

一、概述	1316
二、矿灯的制造和检验	1317
三、酸性矿灯的使用维护和故障处理	1322
附录	1328
第十八章 电气安全与触电急救	1358
第一节 触电电流对人体的影响	1358
一、通过人体电流的大小与伤害程度的关系	1358
二、触电时间长短与人体伤害程度的关系	1359
三、触电电流的途径与人体伤害程度的关系	1359
四、触电的频率与人体伤害的关系	1359
五、人的健康状况和人的精神状态与人体伤害的关系	1359
第二节 井上变(配)电所的安全工作	1360
一、变(配)电所的安全工作	1360
二、在高压电气设备上工作的要求	1360
三、保证安全的组织措施	1362
四、保证安全的技术措施	1366
五、线路作业时与变(配)电所有关的安全措施	1368
第三节 架空输电线路的安全工作	1368
一、输电线路的运行与维护	1368
二、保证安全的组织措施	1370
三、保证安全的技术措施	1372
四、在邻近带电导线上工作的安全规定	1373
第四节 其它电气安全工作规定	1375
一、电力电缆的安全工作规定	1375
二、高压试验的安全工作	1376
三、使用绝缘操作杆的安全工作规定	1376
四、使用摇表测量电气设备绝缘的安全工作	1377
第五节 井下供电的安全工作	1377
一、井下电气安全的十条措施	1377
二、井下四个电气专业组的制度	1379
三、井下检修电气设备的安全制度	1384
第六节 电工安全用具	1385
一、绝缘安全用具	1385
二、验电用具	1386
三、登高安全用具	1387
四、安全用具的试验标准和方法	1387
第七节 触电的急救	1389
一、脱离电源	1389
二、抢救的方法	1390
三、人工呼吸	1390
附录 1 倒闸操作票格式	1393
附录 2 第一种工作票格式	1394
附录 3 第二种工作票格式	1395
附录 4 标示牌式样	1395
附录 5 电力线路第一种工作票格式	1396

附录 6 电力线路第二种工作票格式	1397
第十九章 节约用电	1398
第一节 概述	1398
一、有关节电的规定	1398
二、节约用电应考虑的问题	1401
第二节 供电系统的有关问题	1402
第三节 提高功率因数	1403
一、提高功率因数的作用	1403
二、改善自然功率因数的途径	1404
三、无功功率补偿	1405
第四节 线路的节电	1410
一、导线和电缆截面的选择	1410
二、线路的电流分配和运行方式	1411
三、线路电能损耗计算	1412
四、最大损耗小时	1413
第五节 变压器的节电	1413
一、变压器的基本特性	1413
二、变压器选型原则	1414
三、变压器的运行	1414
四、损耗计算	1423
五、电价制度	1424
六、节约用电措施	1424
第六节 电动机的节电	1424
一、电动机设备节电要点	1424
二、负载特性	1425
三、感应电动机	1425
四、直流电动机	1429
五、同步电动机	1430
第七节 调速节电	1431
一、交流调速的原理	1432
二、调速节能的原理	1433
三、各种调速系统的节能分析和特点	1434
四、调速设备的选择	1437
五、选用调速装置时应注意的问题	1440
第八节 煤矿设备节电措施	1440
一、通风系统	1440
二、排水系统	1441
三、提升系统	1442
四、压风系统	1443
五、电机车	1443
六、采区设备	1443
七、其它设备	1444
八、照明	1444
第九节 技术管理	1444
一、设备检修	1444

二、设备测试	1445
三、用电管理	1445
四、制定工序单耗	1445
第二十章 静电及其防治	1446
第一节 静电的危害	1446
第二节 工业静电的产生	1447
一、工业静电的概念	1447
二、静电的产生和带电	1447
三、影响静电的因素	1450
四、静电的特性	1451
五、静电放电现象	1454
第三节 静电的测量方法	1456
一、静电电位的测量	1456
二、静电电量的测量	1461
三、绝缘电阻的测量	1464
四、静电电容和介电常数的测量	1467
五、静电放电时间常数的测量	1470
六、静电测量举例	1471
第四节 工业静电危害的消除措施	1478
一、保护接地	1478
二、增加湿度	1478
三、加抗静电添加剂或导电填料	1479
四、静电消除器法	1482
五、目前煤矿常用几种抗静电材料的制品	1483
六、防止人体带电	1489



第八章 防雷保护、接地及接零

第一节 煤矿企业建筑物及构筑物的防雷保护

一、对雷电活动的认识

(一) 雷电活动的一般规律

- (1) 热而潮湿的地区比冷而干燥的地区雷电活动多。
- (2) 雷电活动与地理纬度有关，赤道地区雷电活动最多，由赤道分别向北、南逐渐递减。在我国递减顺序大致是：华南、西南、长江流域、华北、东北、西北。
- (3) 山区雷电活动多于平原，陆地多于湖海。
- (4) 雷电活动多发生在7~8月份，活动的时间大部在14~22时。各地区雷暴的极大值和极小值，多出现在同一年份。

(二) 雷电活动的选择性

- (1) 土壤电阻率相对值小，有利于电荷很快积聚的地方易受雷击。
 - A. 大片土壤电阻率较大，局部较小的地方；
 - B. 土壤电阻率突变的地方，如岩石和土壤、山坡和稻田交界的地方；
 - C. 岩石山或土壤电阻率较大的山坡，雷击点多发生在山脚，山腰次之；
 - D. 土山或土壤电阻率较小的山坡，雷击点多发生在山顶，山腰次之；
 - E. 地下埋有导电矿藏（金属矿、盐矿）的地区；
 - F. 地下水位高、矿泉、小河沟、地下水出口处。
- (2) 有利于雷云的形成和相遇的地形易受雷击。
 - A. 山的东、南坡受雷击机会大于山的西、北坡；
 - B. 山中的局部平地受雷击机会大于狭谷；
 - C. 湖边、海滨受雷击机会较少，但海滨如有山丘，则靠海的一面山坡受雷击的机会较多；
 - D. 雷暴走廊与风向一致，风口和顺风口的河谷。
- (3) 有利于雷云与大地建立良好放电通道的地方易受雷击。
 - A. 空旷地中的孤立建筑物或建筑物群中的高耸建筑物；
 - B. 排出导电灰尘的厂房及废气管道；
 - C. 屋顶为金属结构、地下埋有大量金属管道、室内安装大型金属设备的厂房；
 - D. 建筑群中个别特别潮湿的建筑物，如牛马棚、冰库等；
 - E. 尖屋顶及高耸建、构筑物，如井架、水塔、烟囱、天窗、旗杆、消防梯等；
 - F. 屋旁大树、天线、山区送电线路。

(三) 建筑物易受雷击的部位

根据模拟试验得出, 建筑物由于屋面坡度不同易受雷击的部位亦有所不同。屋角与檐角的雷击率最高。屋面的坡度越大, 屋脊雷击率越高。当屋面坡度大于 $1/2$ 时, 屋檐一般不再受雷击。建筑物易受雷击的部位如图 8-1-1 所示。

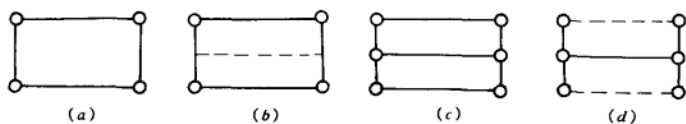


图 8-1-1 建筑物易受雷击的部位示意图

—易受雷击部位; -----不易受雷击部位; ○雷击率最高部位

- (1) 平屋面或坡度不大于 $1/10$ 的屋面——檐角、女儿墙、屋檐 (图 8-1-1a、8-1-1b);
- (2) 坡度大于 $1/10$, 小于 $1/2$ 的屋面——屋角、屋脊、檐角、屋檐 (图 8-1-1c);
- (3) 坡度大于 $1/2$ 的屋面——屋角、屋脊、檐角 (图 8-1-1d)。

二、建筑物、构筑物防雷分类及防雷措施

根据建筑物、构筑物 (以下简称建、构筑物) 的性质及雷击率和雷击后果, 按《建筑防雷设计规范》(GBJ57-83) 中将工业建、构筑物的防雷分为三类的原则, 结合煤矿企业各种建、构筑物的特点, 并依其类别的不同而采取相应的防雷措施。

(一) 建、构筑物的防雷分类

1. 第一类

(1) 凡建、构筑物中制造、使用或贮存大量爆炸物质, 如炸药、火药、起爆药、火工品等, 因电火花而引起爆炸, 会造成巨大破坏和人身伤亡者。

(2) 建、构筑物中在正常情况下能形成爆炸性混合物, 因电火花而引起爆炸者, 如 Q-1 级或 G-1 级场所。

在煤矿企业中属于第一类建、构筑物的有火药库、炸药库、瓦斯抽放站等。

2. 第二类

(1) 凡建、构筑物中制造、使用或贮存爆炸物质, 但电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者;

(2) 建、构筑物中在不正常情况下能形成爆炸性混合物, 因电火花而引起爆炸者, 如 Q-2 级或 G-2 级场所。

在煤矿企业中属于第二类建、构筑物的有汽油库、雷管库、选煤厂主厂房、生产系统的选煤楼等。

3. 第三类

(1) 除第一类及第二类建、构筑物以外的爆炸、火灾场所, 根据雷击后对工业生产的影响, 并结合当地气象、地形、地质及周围环境等因素确定需要防雷者;

(2) 建、构筑物中在不正常情况下, 只能在局部地区形成爆炸性混合物, 因电火花而