

现代矿山

XIANDAIKUANGSHANSHIGONGXIANCHANGLIUDAGONGJISHUCAOZUOBIAOZHUNGUIFAN

施工现场六大工技术操作标准规范

—— 机电工



吉林音像出版社

现代矿山施工现场六大工 技术操作标准规范

——机电工

主编 刘 旭(中国矿业大学教授 博士生导师)

吉林音像出版社

现代矿山施工现场六大工技术操作标准规范

主编:刘旭

吉林音像出版社

发 行:吉林音像出版社发行部

制 作:华韵影视光盘有限责任公司

出版时间:2004年4月第1版

版 号:ISBN 7-89998-878-6

总定价:1280.00元(1CD+配套资料六册)

前 言

矿山安全生产与多方面因素有关,这其中,最重要的因素之一则是从事生产的一线工人水平的提高。活跃在施工现场的施工人员,他们是矿山生产的组织者与实施者,他们的专业和业务背景不尽相同,加强对他们的技术和业务培训,一方面是提高他们的管理水平,再就是提高他们的专业技术素质,使他们真正成为综合素质优的一线技术骨干,这样才能使安全生产得到最为直接的保证。从另一个角度而言,矿山企业要取得效益,最为根本的还是提高产量。生产单位应对施工人员进行岗位“应知、应会”教育,检查活动中应对现场技术人员的培训工作进行重点检查。针对今后保值保量生产,尤其是安全生产,加强施工现场技术人员的培训,提高全体工人的素质,是关键。

为了满足矿山施工现场六大员对技术业务知识的需求,满足各地对这些基层技术人员的培训与考核,我们在深入调查研究的基础上,组织了有关施工、管理方面专家编写了这套丛书。它们是《采矿工》、《掘进工》、《安全工》、《爆破工》、《机电工》、《运输工》,书中主要介绍技术工人的专业技术知识、业务管理和安全操作,以及有关专业的法规、标准和规范等,是一套拿来就能教、能学、能用的实用工具书。本书着重反映施工现场技术操作与安全管理的重点环节,体现了矿山生产过程中的关键内容;注重基本知识、基本操作技能的反映,内容选择上本着够用、实用的原则;选取新技术、新材料、新工艺与新设备在工程中的具体应用;在编写上考虑了语言简练、叙述清楚循序渐进的原则,各分册内容体系相对完整,既可作为培训教材使用,也可供一线技术人员自学及作为技术操作工具书使用。

本书内容翔实、单本成册,集实用性和可操作性为一体;突出理论性与实践性紧密结合;内容循序渐进、深入浅出,理论叙述清晰、层次清楚,是矿山生产单位进行安全生产所必不可少的工具书。

本书在编写过程中,得到了许多专家、教授和学者的大力帮助和支持,在此,向他们表示衷心地感谢!

编者

2004年4月

目 录

第一章 矿山供电系统及设备	(1)
第一节 矿山电力负荷及供电系统	(1)
第二节 矿山总降压变电所	(11)
第三节 露天采矿场电力设施	(21)
第四节 地下采矿电力设施	(30)
第二章 井下供电设计计算	(37)
第一节 概 述	(37)
第二节 变电所及配电点位置的确定	(40)
第三节 负荷统计及变电所容量选择	(41)
第四节 采区供电系统的拟定	(48)
第五节 井下低压电缆选择	(50)
第三章 矿山电网保护技术	(63)
第一节 漏电保护	(63)
第二节 过电流保护	(67)
第三节 保护接地	(71)
第四节 综合保护装置	(75)
第四章 矿山安全用电技术	(79)
第一节 漏电与触电	(79)
第二节 过电压保护	(91)
第三节 静电及其防护	(101)
第四节 电火灾及其预防	(104)
第五章 矿山机械设备电气控制	(107)
第一节 控制电器	(107)
第二节 采矿机的电气控制	(117)
第三节 输送机线的集中控制	(136)
第四节 掘进机的电气控制	(142)
第六章 矿井照明	(144)
第一节 概 述	(144)
第二节 常用照明术语	(145)

第三节	电光源及其用途	(148)
第四节	矿用照明器	(151)
第五节	矿井照明灯的选择	(153)
第六节	照明供电网络	(155)
第七章	矿井防爆电气设备	(158)
第一节	防爆电气设备的型式及选用	(158)
第二节	矿用隔爆型电气设备的失爆	(164)
第三节	真空开关技术	(170)
第四节	井下隔爆电气设备的检查和维护	(178)
第五节	低压隔爆开关防爆性能的标准和要求	(188)
第八章	变压器和电动机使用与维修	(191)
第一节	变压器与交直流电动机	(191)
第二节	电动机及机电设备的使用维护与检修	(212)
第九章	矿山采掘运设备的安全使用与维修	(222)
第一节	采矿机的安全使用	(222)
第二节	刮板输送机的安全使用	(232)
第三节	掘进机的安全使用	(241)
第四节	装载机的安全使用	(247)
第十章	矿井信号与通信	(255)
第一节	概 述	(255)
第二节	井下信号设备	(256)
第三节	采区信号系统	(260)
第四节	矿山电话通信	(263)
附录:机电工技术操作规程		(272)
提升机司机		(272)
数控提升机司机		(277)
主通风机司机		(281)
主排水泵司机		(285)
空气压缩机司机		(288)
主要胶带输送机司机		(292)
矿井大型设备维修电工		(294)
矿井大型设备维修钳工		(296)
电气设备操作工		(298)
起重工		(300)

钢丝绳检查工	(303)
井筒装备维修工	(305)
外线电工	(307)
内线电工	(311)
地面变电所值班员	(314)
变电所检修工	(319)
井下配电工	(321)
电气试验工	(323)
电缆修理工	(327)
小型电器修理工	(329)
防爆检查员	(330)
矿井安装电工	(332)
矿井维修电工	(334)
井下机械安装工	(337)
矿井维修钳工	(340)
矿灯工	(342)
蒸汽锅炉司炉工	(347)
热水锅炉司炉工	(351)
锅炉管道工	(355)
锅炉维修工	(358)
锅炉水质化验工	(361)
信 号 工	(363)
把 钩 工	(367)

第一章 矿山供电系统及设备

第一节 矿山电力负荷及供电系统

一、矿山电力负荷级别的划分

矿山电力负荷分为一级负荷、二级负荷和三级负荷^[1]。

1. 一级负荷

因中断供电将造成人身伤亡或重大设备损坏、重大产品报废、用重要原料生产的产品大量报废、重点企业的连续生产过程被打乱需要长时间才能恢复,从而给国民经济造成重大损失者,属于一级负荷。

矿山电力一级负荷有^[2]:

- (1) 因事故停电有淹没危险的矿井主排水泵;
- (2) 属于下述条件之一的矿井主要扇风机:
 - ① 有爆炸和火灾危险的矿井(如有瓦斯的矿山、高硫矿床等);
 - ② 含有对人有生命危害的气体的矿井(如有氧气的铀矿)。
- (3) 属于下列条件之一的经常使用的竖井载人提升机:
 - ① 有爆炸、火灾危险或含有对人有生命危害的气体的矿井;
 - ② 无平们作安全出口,且井深超过 150m。
- (4) 矿井瓦斯抽放泵。

2. 二级负荷

因中断供电将造成主要设备损坏、大量产品报废、连续生产过程被打乱需较长时间才能恢复,使重点企业大量减产,因而给国民经济造成较大损失者,属于二级负荷。

矿山电力二级负荷有^[3]:

- (1) 露天开采的主排水泵;
- (2) 不属于一级负荷的矿井主要扇风机;
- (3) 不属于一级负荷的主要提升机;
- (4) 供地下水采用的空气压缩机;
- (5) 主要运输的架空索道与带式输送机;

- (6)牵引变电所;
- (7)采矿场的生产负荷;
- (8)生产、消防用水水泵;
- (9)水源缺乏地区的生活用水水泵;
- (10)地下采矿及生产车间的照明。

3. 三级负荷

不属于一级和二级负荷的生产设备和生活福利设施。

二、各类矿山电源数量的确定

在确定各类矿山电源数量时,要根据矿山从电负荷的性质和容量、企业的规模及其重要性,结合本地区电力系统的供电条件全面考虑,并遵守下列要求:

(1)具有一级负荷的矿山应由两个独立电源供电,所谓两个独立电源,应具备下列条件之一:

①在发生任何一种故障时,两个电源的任何部分应不致同时受到损坏。如:分别由两个发电厂或两个变电站供电;或由一个发电厂或变电站供电时,矿山应再建一个自备发电厂(站);

②在发生任何一种故障,当保护装置动作正常时,应立即切断故障电源,保证有一个电源不中断供电;在发生任何一种故障,且主要保护装置动作失灵,造成两个电源同时中断供电后,应能在有人值班的处所完成各种必要的操作,迅速恢复其中一个电源的供电。

对具有一级负荷的大、中型矿山,任一个电源的容量除应保证全部一级负荷用电外,还应满足全部或大部分二级负荷用电的需要。

对具有一级负荷的小型矿山,任一个电源的容量至少应保证全部一级负荷用电的需要。企业投产初期,如第二独立电源尚未建成,则应妥善解决一级负荷用电的保安电源。

(2)无一级负荷的矿山可由一个电源供电。无一级负荷的大、中型矿山,如果由两回电源线路供电时,任一回电源线路应保证全部二级负荷用电。

矿山企业的电源,应首先考虑由地区电力系统供电。根据矿山企业所在地区电力系统具体条件,可由电力系统某区域变电站供电,或由邻近的其他企业总降压变电所供电,也可由附近发电厂直接供电。

在下列情况下可考虑建设自备发电厂(站):

- (1)偏僻地区的小型企业,由地区电力系统供电技术经济不合理时;
 - (2)具有一级负荷的企业,从地区电力系统取得第二独立电源技术经济不合理时。
- 根据用电负荷大小及能源条件来确定建设火力发电厂或柴油发电站。

三、矿山电力负荷的估算

在设计中,矿山电力负荷的计算,一般可根据各专业提供的用电设备资料,采用需要系数法计算。其优点是计算简便,对初步设计和施工图设计阶段都适用。在方案设计阶段或

可行性研究时,由于各专业提供的用电设备资料不会,无法采用需要系数法计算,同此一般采用单位产品耗电量法估算矿山电力负荷。对生产矿山来说,在考虑矿区发展,进行规划时,只能用单位产品耗电量法估算矿山电力负荷。

1. 负荷估算值(有效功率)

负荷估算值按(1-1)式计算^[3]:

$$P_{js} = W_d M / T_{\max} \quad (1-1)$$

式中 P_{js} ——负荷估算值,kW;

W_d ——单位产品耗电量,kW·h/t(矿)或 kW·h/t(矿岩),其值参见表 1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6 及 1-7;

M ——矿山产品的年产量,t(矿或矿延);

表 1-1 黑色冶金矿山单位产品耗电量指标(单位: kW·h/t(矿石))^[3]

矿 山 类 型	单位产品耗电量 W_d		备 注
	推 荐 值	实 测 值	
露天铁矿			电机车运输
大 型	1.5~2.0	1.11~2.7	
中 型	2.5~3.0	1.8~3.80	
小 型	1.5~2.5	1.2~3.4	
露天铁矿			汽车运输
大 型	1.5~2.0	1.2~2.3	
中 型	1.5~2.0	1.2~2.3	
小 型	1.5~2.0	1.2~2.3	
地下铁矿			电机车运输
薄 矿 体	15~25	15~25.7	
厚 矿 体	10~25	12.4~25.6	
地下粘土矿	20~25	8.59~29	
露天粘土矿	1.5~3.0	0.8~4.4	
露天石灰石矿			
大 型	1.5~2.0	1.16~2.3	
中 型	2.0~2.5	1.8~2.7	
小 型	2.0~2.5	1.5~3.0	
露天镁矿	2.5~4.0	2.3~3.8	

$T_{\max}$ ——年最大负荷利用小时数,h,其物理意义是:如果矿山的负荷总是维持在 P_{js} 不变,则在 $T_{\max}$ 小时内所消耗的电能量与实际变化负荷 P 在一年内所消耗的电能量相等,即:

$$T_{\max} = \int_0^{8760} P dt / P_{js}, h$$

各类矿山企业的年最大负荷利用小时数列于表 1-8 中。

在选取单位产品耗电量指标时,最好参考矿山规模、开拓方案、机械化程度与之相近的已投产矿山的实际单位产品耗电量,并参照上述各表所列指标,最后确定一个适合所需要的指标。

表 1-2 部分黑色冶金矿山单位产品实际耗电量指标

(单位: kW·h/t(矿石))

矿 山 名 称	开 采 方 法	单位产品实际耗电量 W_d	备 注
大孤山铁矿	露 天	2.644	1977 ~ 1985 年平均值
东鞍山铁矿	露 天	1.400	
眼前山铁矿	露 天	2.738	
齐大山铁矿	露 天	1.617	
弓长岭铁矿	露 天	2.608	
甘井子石灰石矿	露 天	1.69	1977 ~ 1984 年平均值
大石桥青山怀镁矿	露 天	3.548	
白云鄂博铁矿	露 天	2.521	1981 ~ 1984 年平均值
水厂铁矿	露 天	1.009	1972 ~ 1980 年平均值
南芬铁矿	露 天	1.217	1963 ~ 1984 年平均值
歪头山铁矿	露 天	1.659	1973 ~ 1984 年平均值
瓦房子锰矿	地 下	14.972	1977 ~ 1984 年平均值
弓长岭铁矿	地 下	27.707	1977 ~ 1985 年平均值
复州湾粘土矿	地 下	146.55 ^①	1977 ~ 1984 年平均值

①复州湾粘土矿石地下涌大量特大。

表 1-3 有色冶金矿山单位产品耗电量指标

矿山类型	开采方法	单 位	单位产品耗电量 W_d	备 注
锡采矿(砂矿)	露 天	$kW \cdot h/t(\text{矿})$	3 ~ 5	
锡采矿(脉矿)	地 下		15 ~ 20	
铜采矿	露 天		3 ~ 7.3	
铜采矿	地 下		15 ~ 20	
铅锌采矿	地 下		15 ~ 20	
钨采矿	地 下		15 ~ 20	
汞采矿	地 下		30	
镍采矿	露 天	$kW \cdot h/t(\text{矿岩})$	1.43	吉林镍业公司 1977 ~ 1985 年平均值

表 1-4 我国几个金矿单位产品实际耗电量指标(单位: kW·h/t(矿石))

矿 山 名 称	开 采 方 法	单位产品耗电量 W_d	备 注
焦家金矿	地 下	31.25	1980 ~ 1981 年平均值
金厂峪金矿	地 下	30.9	1978 ~ 1981 年平均值
秦岭金矿	地 下	31.0	1977 ~ 1982 年平均值
招远金矿	地 下	40.1	1979 ~ 1981 年平均值
新城金矿	地 下	37.9	1980 ~ 1981 年平均值

注:前 7 项指标系长沙有色冶金设计研究院提供

表 1-5 化学矿山单位产品耗电量指标

矿 山 类 型	单 位	单位产品耗电量 W_d
露天矿	kW·h/t(矿岩)	
大 型		2.0 ~ 3.0
中 型		2.5 ~ 3.5
小 型		3.5 ~ 4.5
地下矿	kW·h/t(矿)	
大 型		
平 硐		13.0 ~ 18.0
竖 井		20.0 ~ 25.0
中 型		
平 硐		15.0 ~ 20.0
斜 井		16.0 ~ 24.0
竖 井		17.0 ~ 25.0
小 型		
平 硐		17.0 ~ 25.0
斜 井		22.0 ~ 30.0
竖 井		23.0 ~ 35.0

注:此表系化学工业部化工矿山设计研究院提供。

表 1-6 核工业铀矿单位产品耗电量指标(单位: $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$ (矿石))

矿 山 类 型	单位产品耗电量 W_d
大型地下采矿	
涌水量大	140 ~ 180
涌水量较大	90 ~ 110
涌水量一般	70 ~ 80
中小型地下采矿	
涌水量大	120 ~ 160
涌水量较大	80 ~ 100
涌水量一般	70 ~ 80
露天采矿	30 ~ 40

注:此表指标系原核工业部第四设计院提供。

表 1-7 部分非金属矿单位产品耗电量设计指标

矿 山 名 称	开 采 方 法	单 位	单位产品耗电量 W_d
柳毛石墨矿	露 天	$\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}(\text{矿})$	12.2
西山石膏矿	平 硐		12.4
通化石膏矿	地 下		39.6
平邑石膏矿	地 下		29.0
龙胜滑石矿	露 天		10.0
苏州瓷土矿	地 下		34.6
临安膨润土矿	地 下		22.0
将安大理石矿	露 天	$\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}$	72.19
衢州大理石矿	露 天		82.5
饶平花岗石矿	露 天		69.88
寿宁花岗石矿	露 天		59.5

注:此表指标系苏州非金属矿山设计研究院提供。

表 1-8 各种矿山年最大负荷利用小时数

企 业 类 型	$T_{max}(\text{h})$			
	一 班 制	二 班 制	三 班 制	四 班 制
黑色冶金矿山				
露 天 矿	1200 ~ 1500	2500 ~ 3000	4000 ~ 4500	
地 下 矿	2000 ~ 2500	3000 ~ 4500	5000 ~ 6500	
破碎筛分			4000 ~ 5000	
机修辅助车间	2000	2500	3400	
有色冶金矿山				
矿 山			5000 ~ 5500	
机修辅助车间	2000	3500	4500	

企 业 类 型	$T_{max}(h)$			
	一 班 制	二 班 制	三 班 制	四 班 制
化学矿山				
露天矿			4000 ~ 4500	
地下矿			4500 ~ 5000	
铀金属矿山				
露天矿				4000 ~ 4500
地下矿				4500 ~ 5000

选用露天矿单位产品耗电量指标时,矿区地形复杂者取上限值。矿区地形简单者取下限值;中小型矿山采用铁路架线式电机车运输时取上限值,采用平硐溜井开拓时取下限值。

露天矿转入深部开采后,单位产品耗电量将随深度的增加而增加。

选用地下单位产品耗电量指标时,采用竖井,斜井开。拓或机械化程度较高的矿山取上限值;采用平硐溜井开拓或半机械化生产的矿山取下限值。

地下涌水量相差很大,因此实际单位产品耗电量指标波动范围也很大。对地下涌水的矿山在估算电力负荷时,一般取上限值。如果地下涌水量特别大,如排水用电负荷占总负荷的 40~50% 及以上时,单位产品耗电量指标将远远超过上述各表所列范围的上限值,此时确定单位产品耗电量指标要特别慎重,一般可按上限值的 1.3~2.0 倍选取。

2. 全矿年生产耗电量

全矿年生产耗电量 W_n 按(1-2)式计算^[3]

$$W_n = W_d M \quad (1-2)$$

式中 W_n ——全矿年生产耗电量, kW·h。

四、电源电压及配电电压选择

1. 电源电压

矿山企业常用的电源电压等级为 110kV、60kV、35kV、10kV 及 6kV。

在确定电源电压时,一方面要根据当地电力系统可能提供的电源电压等级,同时要根据矿山用电负荷的大小,以及电源点至矿山的距离,并与当地电力主管部门进行协商,经过方案比较后确定。

表 1-9 列出各电压等级架空输电线路的输送容量及输送距离供参考。

表 1-9 架空输电线路输送容量及输送距离^[3]

额 定 电 压 (kV)	输 送 容 量 (kW)	输 送 距 离(km)
3	100 ~ 1000	3 ~ 1
6	100 ~ 1200	15 ~ 4
10	200 ~ 2000	20 ~ 6
35	2000 ~ 10000	50 ~ 20
60	3500 ~ 30000	100 ~ 30
110	10000 ~ 50000	150 ~ 50
220	100000 ~ 500000	300 ~ 200

矿山企业的电源电压,一般选用 35~110kV。特大型矿山企业也可以选用 220kV。小型矿山也可根据地区条件选用 6~10kV,由矿区附近的变电所或发电厂直接供电。

当两种供电电压方案经过技术经济比较在经济上相差不大或矿山企业负荷有发展时,宜优先采用较高的电压等级。

2. 配电电压

矿山企业内部常用的配电电压等级有 6kV、10kV 及 35kV。

矿山企业的配电电压。应根据企业的配电范围、用电负荷大小、用电设备的电压等级以及邻近地区电力系统的电压等级,经过方案比较后确定。在方案比较中,如在经济上相差不多时,考虑今后发展,应采用较高的电压等级。

当 6kV 的用电设备占总负荷的 30% 以上时,企业内部的配电电压宜采用 6kV。

如没有 6kV 的用电设备时,宜采用 10kV 的配电电压。

若矿山企业内部 6(3)kV 电动机的总容量占总负荷的比例较小时,经技术经济比较后,可采用 10/6(3)kV 的中间变压器,以 6(3)kV 对高压电动机供电。

五、总降压变电所主变压器台数及容量选择的原则

当外部电源供电电压为 35kV 或以上时,都要在矿山设置总降压变电所,将电源电压降至 6~10kV,然后通过 6~10kV 配电线路对全矿各车间变电所及其它高压用电设备配电。因此总降压变电所是全矿供电的中枢。

主变压器台数及容量,应根据矿山所在地区供电条件、矿山电力负荷的性质、用电容量和运行方式等条件确定:

(1) 在有—级负荷的矿山企业中,当两路电源均须经主变压器变压后供电时,应选两台主变压器。

(2) 无—级负荷或虽有一级负荷但备用电源不须经主变压器变压时,大、中型矿山一般选两台主变压器。小型矿山可选一台主变压器。

(3) 当矿山企业设置两个或两个以上总降压变电所,各变电所二次侧设置联络线时,各总降压变电所可选用一台主变压器。

(4) 经技术经济比较认为合理时,总降压变电所也可选用三台或三台以上主变压器。

(5) 矿山总降压变电所的主变压器,如选用两台或两台以上时,若一台停止运行,其余变压器的容量,应能保证全部—级负荷和二级负荷的用电需要;如为一台时,宜留有全部负荷的 15~25% 的裕量。

六、矿区电网导线、电缆截面的选择

导线、电缆截面选择合理与否,直接影响矿区电网的安全运行,以及金属消耗量和线路投资。

1. 按允许电流选择导线、电缆截面

导线中有电流通过就要发热,产生的热量中一部分散发到周围空气中,另一部分使导线

温度升高。导线允许通过的最大电流称允许电流(又称允许载流量),通常由实验方法确定,并载入导线、电缆产品样本中。此种选择方法又称发热条件选择。

$$I_e = KI_{xu} \geq I_{js} \quad (1-3)$$

式中 I_e ——经校正后的导线、电缆的允许电流, A;

I_{xu} ——导线、电缆的允许电流, A;

I_{js} ——线路的计算电流, A;

I_{js} ——考虑到空气温度、土壤温度、土壤热阻系数、并列敷设和穿管敷设等情况与导线、电缆允许电流所对应的标准状态不符的相对校正系数(由有关的电力设计资料查得)。

2. 按允许电压损失选择导线、电缆截面

一切用电设备都是按照在额定电压下运行的条件而制造的,当端电压与额定电压值不同时,用电设备的运行就要恶化。为保证用电设备的正常运行,线路的电压损失不能超出表 1-10 所示的允许值。

三相交流线路的电压损失 $\Delta U\%$ 按(1-4)式计算:

$$\Delta U\% = \frac{R_0 + x_0 \lg \varphi}{10U_{er}^2} PL, \% \quad (1-4)$$

式中 P ——线路的有功功率, kW;

L ——线路长度, km;

R_0 ——线路导线、电缆的有效电阻,

Ω/km (由样本查得);

x_0 ——线路导线、电缆的电抗, Ω/km

(由有关的电力设计资料查得);

$\lg \varphi$ ——线路功率因数角的正切值;

U_{er} ——线路的额定电压, kV。

表 1-10 在各种情况下网路电压损失允许值^[4]

序 号	名 称	允许电压损失值 $\Delta U(\%)$	备 注
1	内部低压配电线路	1.0~2.5	总计不得大于 6%
2	外部低压配电线路	3.5~5.0	
3	工业场地内供照明的低压线路	3.0~5.0	
4	正常情况下的矿区内高压配电线路	3.0~6.0	第 4、6 两项之和不得大于 10%
5	同上,但在事故情况下	6.0~12.0	
6	正常情况下地方性高压供电网路	5.0~8.0	
7	同上,但在事故情况下	10.0~12.0	

3. 按机械强度选择架空导线截面

其最小允许截面和直径按表 1-11、表 1-12 选择。

表 1-11 导线最小允许截面(mm²)(4)

导线种类	高 压		低 压
	居 民 区	非 居 民 区	
铝绞线及铝合金线	35	25	16
铜芯铝线	25	16	16
铜 线	16	16	直径 3.2mm

表 1-12 低压接户线最小截面(4)(mm²)

架 设 方 式	档 距(m)	铜 线	铝 线
由电杆上引下	10 以下	2.5	4.0
	10 ~ 25	4.0	6.0

4. 按经济电流密度选择导线、电缆截面

从降低电能损耗出发,导线、电缆截面越大越好;从减少投资和节约有色金属出发,导线、电缆截面越小越有利。线路投资和电能损耗都直接影响年运行费。综合考虑各方面因素而确定的符合总的经济利益的导线、电缆截面叫做经济截面,对应于经济截面的电流密度,叫做经济电流密度。

$$S_n = I_j / J_n \quad (1-5)$$

式中 S_n ——经济截面,mm²;

J_n ——经济电流密度,A/mm²。各国根据各自的资源情况 and 经济条件所确定的经济电流密度不尽相同。我国规定的经济电流密度见表 1-13。

表 1-13 经济电流密度(5)

导 线 材 料	最大负荷利用小时数 $T_{max}(h)$		
	3000 以下	3000 ~ 5000	5000 以上
铜裸导线和母线	3.0	2.25	1.75
铝裸导线和母线	1.65	1.15	0.9
铜芯电缆	2.5	2.25	2.0
铝芯电缆	1.92	1.73	1.54

根据计算所得经济截面 S_n ,选择与之相近的标准截面导线、电缆。

通常,矿区电网的导线、电缆截面按允许电流选择截面。只有 6~10kV 主要配电线路或 35kV 及以上的供电线路,正常运行方式下才按经济电流密度选择截面。但均须按允许电压损失校验所选截面是否满足要求。对高压电缆还应满足系统最大运行方式下短路电流的热稳定要求。