

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51196 – 2016

有色金属矿山工程测控设计规范

Code for design of measurement and control
non-ferrous metals mines

2016 – 08 – 26 发布

2017 – 04 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1294 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《有色金属矿山工程测控设计规范》的公告

现批准《有色金属矿山工程测控设计规范》为国家标准,编号为 GB/T 51196—2016,自 2017 年 4 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2016 年 8 月 26 日

前 言

本规范根据住房城乡建设部《关于印发〈2013 年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》(建标〔2013〕6 号)的要求,由中国恩菲信息技术有限公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外现行标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 9 章,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、计量、露天开采、地下开采、选矿、尾矿设施、公辅设施。

本规范由住房城乡建设部负责管理,由中国有色金属工业工程建设标准规范管理处负责日常管理,由中国恩菲信息技术有限公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中如有意见或建议,请寄送中国恩菲信息技术有限公司(地址:北京市复兴路 12 号,邮政编码:100038),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国有色工程有限公司

中国恩菲信息技术有限公司

参 编 单 位:昆明有色冶金设计研究院股份公司

中国瑞林信息技术有限公司

长沙有色冶金设计研究院有限公司

金川集团股份有限公司

云南驰宏锌锗股份有限公司

主要起草人:蔡幼忠 方原柏 王新绥 熊志化 文辉煌

鄢铁强 张海峰 谢冬晖 熊 挺 何煦春

唐雅婧 白光辉 杨 津

主要审查人:胡家宏 邸新宁 谢建辉 张忠鑫 黄云春
曹王剑 衡庆淮 谢 涛 李 军 陈之功
尹怡欣 郑秀萍 李国清

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
3.1	控制系统	(3)
3.2	生产信息管理系统	(3)
3.3	安全与环保监测	(4)
3.4	测控设备选型	(4)
3.5	控制室	(8)
3.6	供电	(13)
3.7	供气	(14)
3.8	接地	(16)
3.9	配管配线	(19)
3.10	测控设备维护车间	(26)
4	计 量	(29)
4.1	一般规定	(29)
4.2	物料计量	(29)
4.3	能源计量	(29)
5	露天开采	(31)
5.1	一般规定	(31)
5.2	数字集群通信	(31)
5.3	采装及运输	(31)
5.4	排土场及采场边坡	(32)
6	地下开采	(33)
6.1	一般规定	(33)
6.2	地下运输	(33)

6.3	溜井及储矿设施	(33)
6.4	充填	(33)
6.5	通风	(34)
6.6	供水及排水	(34)
6.7	消防及工业电视系统	(35)
6.8	通信联络系统	(35)
6.9	人员定位系统	(35)
7	选 矿	(37)
7.1	一般规定	(37)
7.2	破碎筛分	(37)
7.3	磨矿分级	(37)
7.4	选别	(38)
7.5	脱水	(40)
8	尾矿设施	(41)
8.1	一般规定	(41)
8.2	尾矿库	(41)
8.3	脱水及分级	(42)
8.4	输送及回水	(42)
9	公辅设施	(43)
9.1	油库及加油站	(43)
9.2	空压机站	(43)
9.3	排水泵站	(43)
9.4	石灰乳制备	(43)
9.5	锅炉房	(43)
9.6	废水处理站和加压泵站	(44)
9.7	高位水池	(44)
	本规范用词说明	(45)
	引用标准名录	(46)
	附:条文说明	(47)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
3.1	Control system	(3)
3.2	Manufacturing execution system	(3)
3.3	Security and environmental monitoring	(4)
3.4	Selection of instrument and automation equipment	(4)
3.5	Control room	(8)
3.6	Power supply	(13)
3.7	Air supply	(14)
3.8	Grounding	(16)
3.9	Piping and wiring	(19)
3.10	Automatic control equipment maintenance	(26)
4	Measurement	(29)
4.1	General requirements	(29)
4.2	Material measurement	(29)
4.3	Energy measurement	(29)
5	Open pit mining	(31)
5.1	General requirements	(31)
5.2	Digital trunking communication	(31)
5.3	Loading and transportation	(31)
5.4	Waste dump and stope slope	(32)
6	Underground mining	(33)
6.1	General requirements	(33)
6.2	Underground transportation	(33)

6.3	Ore chute and storage	(33)
6.4	Backfilling system	(33)
6.5	Ventilation	(34)
6.6	Water supply and drainage	(34)
6.7	Fire control and CCTV system	(35)
6.8	Communications system	(35)
6.9	Personnel regional positioning system	(35)
7	Mineral processing	(37)
7.1	General requirements	(37)
7.2	Crushing and screening	(37)
7.3	Grinding and classification	(37)
7.4	Separation operation	(38)
7.5	Dewatering	(40)
8	Tailings storage facility	(41)
8.1	General requirements	(41)
8.2	Tailings pond	(41)
8.3	Dewatering and classification	(42)
8.4	Transportation and backwater	(42)
9	Auxiliary facility	(43)
9.1	Oil depot and oil station	(43)
9.2	Air compressor plant	(43)
9.3	Drainage pump station	(43)
9.4	Lime milk preparation	(43)
9.5	Boiler room and	(43)
9.6	Waste water treatment plant and Booster pump station	(44)
9.7	High-position pool	(44)
	Explanation of wording in this code	(45)
	List of quoted standards	(46)
	Addition; Explanation of provisions	(47)

1 总 则

1.0.1 为在有色金属矿山工程项目的测控设计中贯彻国家有关法律法规和方针政策,规范有色金属矿山工程测控设计的技术要求,保证工程质量,促进工程节能环保、安全可靠、技术进步,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于有色金属矿山新建、改建和扩建工程的测控设计。

1.0.3 有色金属矿山工程的测控设计,应选用安全可靠、效率高、能耗低、性能先进的测控设备。

1.0.4 有色金属矿山工程的测控设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 无线仪表 wireless instrument

利用电磁波信号可以在自由空间中传播的特性进行信息交换的仪表。

2.0.2 在线品位分析仪 on-line grade analyzer

一种用于在线测量矿浆金属或非金属含量的装置。由矿流取样装置、分析仪传感器和分析仪的计算机主机组成。

2.0.3 在线粒度分析仪 online particle size analyzer

一种用于在线测量矿浆固体颗粒大小的装置。由矿流取样装置、分析仪传感器和分析仪的计算机主机组成。

2.0.4 泡沫图像分析仪 froth image analyzer

一种用于实时对泡沫表面特性进行分析的装置。

2.0.5 可燃气体 combustible gas

指甲类气体或甲、乙_A类可燃液体汽化后形成的可燃气体。

2.0.6 有毒气体 toxic gas

指劳动者在职业活动过程中,通过肢体接触可引起急性或慢性健康的气体。常见的有二氧化氮、硫化氢、苯、氰化氢、氨、氯气、一氧化碳、丙烯腈、氯乙烯、光气(碳酰氯)等。

2.0.7 干矿量 dry ore quantity

矿浆中固体物的重量。

2.0.8 尾矿库在线监测系统 online monitoring system of tailings pond

采用网络通信、智能控制及计算机技术,通过监测仪器设备对尾矿库安全状况进行连续自动监测。

3 基本规定

3.1 控制系统

3.1.1 控制系统应按操作区域配置操作站。

3.1.2 过程 I/O 接口的配置应符合下列规定：

1 过程 I/O 接口关联设备的配置，应符合下列规定：

1) 转换器或隔离器的设置，宜根据信号源与控制系统 I/O 卡的连接需要，控制回路的 I/O 点，应有独立的 A/D (D/A) 转换；

2) 凡信号来自爆炸危险区域且按防爆要求采用本安防爆技术时，应在控制室 I/O 接口现场侧设置安全栅。

2 各类检测控制点的备用点数，应为实际设计点数的 15%~25%。

3 输入输出卡件槽的备用空间，宜为 10%~15%。

3.1.3 控制单元功能应符合下列规定：

1 除具有 PID 基本功能之外，应具有复杂控制功能、PID 参数自整定功能；

2 控制单元负荷率宜少于 50%；

3 主要控制单元的 CPU、通信接口及电源，宜按 1:1 冗余配置。

3.1.4 控制系统软件配置应包括系统软件、组态软件、应用软件等。

3.2 生产信息管理系统

3.2.1 大、中型矿山企业宜建立生产信息管理系统。

3.2.2 矿山企业生产信息管理系统，宜包括矿山实时调度监控子

系统、质量检验化验子系统、矿山设备管理子系统、矿山能源管理子系统、矿山安全和环境监控子系统等。

3.3 安全与环保监测

I 火灾与爆炸危险环境仪表

3.3.1 防爆类型和防爆等级,应根据火灾、爆炸危险环境的分区分类、自控设备的种类及使用条件选择。

3.3.2 单一可燃气体可选用单介质检测报警器;多种可燃气体或多点可燃气体,可选用多介质检测报警器或多点组合式检测报警器。

3.3.3 选用可燃气体报警器时,宜配备标定设备和标准气体。

II 环保监测仪表

3.3.4 排放污水应设置流量、pH 值、化学需氧量、悬浮物等的连续监测,也可选用水质综合监测分析仪表。

3.3.5 空气中有毒气体的含量监测,应设置有毒气体检测报警器。

3.3.6 选择有毒气体报警器时,宜配备标定设备和标准气体。

3.4 测控设备选型

I 温度仪表

3.4.1 温度检测元件置入深度应符合下列规定:

1 温度检测元件置入深度的选择,应以温度检测元件插至被测介质温度变化灵敏且具有代表性的区域为原则;

2 当温度检测元件在满管流体管道上垂直安装或与管壁成 45° 安装时,温度检测元件末端浸入管道内壁长度不应小于 50mm,不宜大于 125mm;

3 温度检测元件在设备上安装时,温度检测元件末端浸入设备内壁长度不宜小于 150mm。

3.4.2 双金属温度计的选型应符合下列规定:

- 1 就地温度检测宜选用双金属温度计；
- 2 双金属温度计表壳直径宜选用 100mm，在照明条件差、安装位置较高或观察距离较远的场所，表壳直径应选用 150mm；
- 3 双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式，宜选用万向式，也可按观测方便的原则选用轴向式或径向式。

3.4.3 要求以标准信号传输的场合，应采用温度变送器。温度变送器的选型应符合下列规定：

- 1 在温度检测点环境温度大于 60℃ 的场合，宜选用分离型现场温度变送器；
- 2 温度变送器的精度应满足测量要求；
- 3 热电偶温度变送器应具有热电偶冷端补偿功能；
- 4 温度变送器在断偶（开路）情况下的信号输出状态，应具有“超量程”和“欠量程”选择功能。

II 压力仪表

3.4.4 压力测量仪表外形尺寸的选用应符合下列规定：

- 1 在管道和设备上安装的压力表，表盘直径宜选用 100mm 或 150mm；
- 2 在仪表气动管路及其辅助设备上安装的压力表，表盘直径宜选用 60mm；
- 3 在照明条件差、安装位置较高或观察距离较远的场所，表盘直径宜选用 150mm。

3.4.5 要求以标准信号传输的场合，压力测量宜选用压力变送器。测量小于 500Pa 的微小压力时，宜选用差压变送器。

3.4.6 测量真空压力，宜选用绝对压力变送器。

3.4.7 当测量结晶、结疤、堵塞、黏稠及腐蚀性介质时，宜选用法兰直接安装式或毛细管式法兰膜片压力（差压）变送器。毛细管长度宜短。

3.4.8 当采取隔离或吹洗等措施时，可选用普通的压力（差压）变送器。

3.4.9 变送器的耐压等级应满足所测管线或设备的设计压力要求。

III 流量仪表

3.4.10 矿浆流量测量宜选用电磁式流量计,气体流量测量宜选用差压式流量计、涡街流量计、热式质量流量计。

3.4.11 电磁流量计宜用于电导率大于 $5\mu\text{S}/\text{cm}$ 的介质的流量测量。

3.4.12 电磁流量计在垂直管道上安装时,介质流向应自下而上;对液固两相介质宜垂直安装流量计。安装在水平管道上时,应使液体充满管段。流量计前后应有相应的直管段,直管段长度上游不宜小于工艺管道直径的 5 倍,下游不宜小于工艺管道直径的 3 倍。

3.4.13 有防冻保温要求的差压式流量计,宜选用一体式。

3.4.14 蒸汽流量的计量,宜作温度压力补偿。

IV 称重仪表

3.4.15 物料计量准确度要求为 $\pm 0.5\% \sim \pm 1.0\%$ 时,宜选用多托辊悬浮秤、多托辊双杠杆秤。

3.4.16 物料计量准确度要求为 $\pm 0.25\% \sim \pm 0.5\%$ 时,宜选用 4 组或 4 组以上称量托辊组成的多托辊悬浮秤、多托辊双杠杆秤。

3.4.17 配料准确度要求为 $\pm 0.5\% \sim \pm 1\%$,且配料量变化较大时,宜选用拖料调速式配料用电子皮带秤或双调速式配料用电子皮带秤。配料准确度要求为 $\pm 1\% \sim \pm 3\%$,且配料量变化不大时,可选用恒速式配料用电子皮带秤。

3.4.18 料仓秤宜选用 3 个称重传感器支承料仓的方式;当料仓的形状为方形或长方形时,宜选用 4 个称重传感器支承料仓的方式。与料仓连接管应软连接。对于可靠性要求较高且具备称重传感器故障自诊断功能的料仓秤、皮带秤称量系统,宜选用称重传感器分路输入和多计功能的二次仪表。

V 物位仪表

- 3.4.19 物料料仓物位测量,可选用称重式物位计。
- 3.4.20 粉状、颗粒状、块状和黏湿性物料物位测量,可选用超声波式、雷达式物位计。

VI 分析仪表

- 3.4.21 分析仪表的预处理装置,应由分析仪器厂成套提供,其安装位置应靠近分析取样点。
- 3.4.22 分析后试样排放应符合排放标准的要求。
- 3.4.23 矿浆中金属或非金属元素含量检测可选用在线品位分析仪。
- 3.4.24 矿浆中颗粒大小检测可选用在线粒度分析仪。
- 3.4.25 浮选矿浆表面特性检测可选用泡沫图像分析仪。
- 3.4.26 选矿过程酸碱度检测可选用 pH 计,当被测介质对测量电极有污染时,应选用带清洗功能的 pH 计。
- 3.4.27 矿浆密度检测宜选用密度计。

VII 同位素仪表

- 3.4.28 在有其他检测方式的前提下,不宜选用同位素仪表。
- 3.4.29 同位素仪表的放射源罐,应带锁闭装置。
- 3.4.30 同位素仪表的安装位置,应选择操作人员较少逗留的位置,且应有同位素标志警示牌。
- 3.4.31 同位素仪表源罐处应设置工业电视监视。
- 3.4.32 使用放射性同位素仪表、射线装置仪表,应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品、个人剂量测量报警和辐射监测仪器等。

VIII 控制阀

- 3.4.33 阀的类型应根据流体特性确定,并应符合下列规定:
 - 1 洁净流体宜选用单座阀、双座阀、套筒阀;
 - 2 高黏度、含纤维颗粒、污浊的液体,宜选用球阀、角型阀;
 - 3 石灰乳、矿浆等易沉淀结垢介质的液体,宜选用偏心旋转

阀、管夹阀、陶瓷阀、三通阀或闸板阀；

4 大口径、大流量、低压风管及水的流体，宜采用蝶形阀。

3.4.34 紧急放空用、禁止入内的危险区域控制阀，不得设置手轮机构。

3.4.35 发生故障或检修时不致引起工艺事故时，可不设置旁路。有腐蚀性、磨损性流体，阀门维修周期短以及可能影响安全生产时，应设置旁路。

IX 无线仪表

3.4.36 无线网络的覆盖区域宜按传输距离相对较近的工序所在区域划分。

3.4.37 重要参数检测回路选用无线仪表时，信息传输涉及的设备及路径应冗余配置。

3.4.38 安全连锁、重要控制回路不应选用无线仪表。

3.5 控制室

I 一般规定

3.5.1 控制室位置的选择，应符合下列规定：

1 对于易燃、易爆、有毒、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工作环境，控制室应布置在本地区全年主导风向的上风侧或全年最小频率风向的下风侧；

2 控制室不宜靠近运输物料的主干道；

3 控制室应远离振动源、高噪声源及电磁干扰源；

4 采场的中心控制室宜设在矿井地面上的办公楼内，选矿厂的中心控制室宜设在主厂房外独立的建筑物内，也可设在主厂房内适宜的地点；

5 现场控制室宜靠近操作频繁和控制测点集中的区域。

3.5.2 控制室建筑与结构应符合下列规定：

1 邻近爆炸、火灾危险的控制室，建筑物应采用抗爆结构设计，面向工艺装置一侧的墙应采用防爆墙、防火墙等。

2 控制室的基础地面,应高出室外地面 300mm 以上,当控制室与爆炸、火灾危险场所相邻时,基础地面应高出室外地面 600mm 以上。

3 控制室的室内墙面应平整、易于清洁且不反光,墙壁颜色宜选用浅色。

4 控制室宜设吊顶,吊顶距地面的净高不应低于 3.0m;吊顶上方的净空应满足敷设风管、电缆、管线的要求;吊顶应采用轻质石膏板或其他非燃烧体材料,其耐火极限不应小于 0.25h。

5 控制室的门、窗应朝向既无爆炸又无火灾危险的场所。

6 控制室门的大小,宜根据所安装设备的最大尺寸确定;面积超过 60m²的控制室应设置 2 个通向安全出口的门;采用空调的控制室应设置门斗作为缓冲区。

3.5.3 采光与照明应符合下列规定:

1 自然采光时,控制盘或操作台不应受阳光直接照射;

2 距控制室地面 0.75m 工作面照度标准值宜为 300lx;

3 中心控制室应设置事故应急照明系统,现场控制室宜设置事故应急照明系统。

3.5.4 进线方式应符合下列规定:

1 控制室的进线,宜采用架空进线方式;

2 采用电缆沟进线方式时,电缆沟室内沟底标高应高出室外沟底标高 300mm 以上,室外沟底应有排水措施;

3 进线入口处和墙上的孔洞,应进行防火封堵处理。

3.5.5 室内电缆敷设应符合下列规定:

1 信号电缆与电源电缆应分开敷设,并应避免平行敷设;不能避免平行敷设时,其最小间距应符合本规范表 3.9.17 的规定或采取隔离措施。

2 信号电缆与电源电缆垂直相交时,电源电缆应放置于汇线槽内。

3.5.6 安全保护应符合下列规定:

1 中心控制室应设置火灾自动报警装置,现场控制室宜设置火灾自动报警装置;

2 对可燃气体、有毒气体有可能渗人的控制室,应设置相应的检测报警器。

3.5.7 通信应符合下列规定:

1 控制室应设置不同用途的电话及网络信息插座;

2 控制室宜设置对讲系统和无线通信系统。

II 中心控制室

3.5.8 布置应符合下列规定:

1 中心控制室除应设置操作室、机柜室、工程师室外,还宜设置操作人员交接班室、仪表维修室、空调机室及卫生间等辅助房间。

2 房间布置应符合下列规定:

1)操作室与机柜室、工程师室应相邻设置,并有门直接相通;

2)机柜室、工程师室与辅助用房毗邻时,不宜有门相通;

3)不间断电源室单独设置时,宜与机柜室相邻;

4)单独设置的空调机室,不宜与操作室、机柜室直接相通,相邻时应采取减振和隔音措施。

3 机柜室内设备的布置应符合下列规定:

1)控制系统机柜、端子柜、配电柜、继电器柜、安全栅柜等宜成排布置;

2)端子柜宜靠近信号电缆入口处;

3)配电柜宜位于电源电缆入口处。

4 操作室面积的确定,应符合下列规定:

1)操作站前面离墙净距离宜为 3.0m~3.5m,操作站背面临墙净距离宜为 2.5m~3.5m;

2)操作站侧面离墙净距离宜为 2.0m~2.5m。

5 机柜室的面积应按机柜的尺寸及数量确定,并应符合下列

规定：

- 1)成排机柜之间净距离宜为 1.5m~2.0m；
- 2)机柜离墙净距离宜为 1.5m~2.0m。

3.5.9 环境条件应符合下列规定：

1 控制系统的操作室、机柜室、工程师室等的温度、湿度控制，应符合下列规定：

- 1)冬季室温应为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夏季室温应为 $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- 2)温度变化率应小于 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；
- 3)相对湿度应为 $50\% \pm 10\%$ ；
- 4)相对湿度变化率应小于 $6\%/\text{h}$ 。

2 室内空气的净化质量，应符合下列规定：

- 1)尘埃粒径应小于 $10\mu\text{m}$ ，尘埃量应少于 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ；
- 2)硫化氢量应小于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ；
- 3)二氧化硫量应小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；
- 4)氯气量应小于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.5.10 建筑与结构设计应符合下列规定：

1 操作室地面宜采用地砖等防滑地面。

2 机柜室地面宜采用防静电活动地板，并应符合下列规定：

- 1)应采用普通型或重型；
- 2)表面平面度不应大于 0.6mm ；
- 3)离基础地面高度宜为 300mm ；
- 4)活动地板下方的基础地面宜为不易起灰地面；
- 5)采用活动地板时，机柜应固定在型钢制作的支撑架上，该支撑架应固定在基础地面上；其他外部设备可安置或固定在地板上。

3 中心控制室的窗户应为双层密封窗。

3.5.11 采暖、通风和空气调节应符合下列规定：

1 室内空气的温度、湿度及净化应符合本规范第 3.5.9 条的规定，室内宜有温度、湿度的记录仪或指示仪。

2 不间断电源室独立设置时,应有通风设施。

3 正压通风系统应符合下列规定:

1)当门、窗等所有的开口关闭时,宜保持室内压力大于或等于 25Pa;

2)当所有的开口打开时,通过开口的气流流速不应低于 0.3m/s;

3)对控制室的所有区域,系统应提供所需的风压和风流;

4)系统发生故障时应发出报警信号;

5)电源应采用独立的电源回路。

III 现场控制室

3.5.12 布置应符合下列规定:

1 框架式控制盘和后开门的柜式控制盘盘后区的距离,宜为 1.5m~2.0m;

2 盘前区设置操作台时,操作台至控制盘面距离宜为 1.5m~2.5m,操作台至墙面净距宜为 2.0m~2.5m;不设操作台时,盘面至墙面净距不应小于 3.5m;

3 现场控制室安装控制系统的机柜时,应符合本规范第 3.5.8 条第 5 款的规定。

3.5.13 建筑与结构设计应符合下列规定:

1 现场控制室地面宜采用地砖等防滑地面。

2 现场控制室的门应符合下列规定:

1)应向外开启;

2)宜设置门斗。

3 采用空气调节的现场控制室,窗户应具有良好的气密性。

3.5.14 下列情况下现场控制室宜设置空气调节:

1 室外计算温度高于 32℃或相对湿度大于 80%、自然通风不能满足要求时;

2 风沙或灰尘大的地区不能采用自然通风时。

3.5.15 井下现场控制硐室设计应符合下列规定:

1 现场控制硐室宜选择在稳定岩层中,并应避免断层、破碎带、采空区、含水层及采动影响区;

2 现场控制硐室地面应高出硐室外地面 0.5m;

3 现场控制硐室电缆沟应采用混凝土砌筑,沟底纵向坡度不应小于 0.3%;

4 现场控制硐室长度超过 6m 时,应在两端各设 1 个出口;各出口处应设置向外开的铁栅栏门;有潜在淹没、火灾、爆炸危险的矿井,还应设置防水门或防火门。

3.6 供 电

3.6.1 矿山测控的供电设计,除应符合本节规定外,尚应符合现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 的有关规定。

3.6.2 控制系统及重要仪表的用电,应设置在线式不间断电源。

3.6.3 电源容量应按自控供电设计负荷的 1.2 倍~1.5 倍确定。

3.6.4 系统设计应符合下列规定:

1 两线制变送器宜由控制系统供电;

2 电源系统应有电气保护接地。

3.6.5 控制室内各分配电柜、各控制盘内的仪表供电回路,宜留有至少 20% 的备用回路。

3.6.6 普通电源质量指标应符合下列规定:

1 交流电源的电压应为 $220\text{V} \pm 10\%$,频率应为 $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$;

2 直流电源的电压应为 $24\text{V} \pm 1\text{V}$,纹波电压应小于 5%;

3 电源瞬断时间应小于用电设备的允许电源瞬断时间;

4 瞬时电压降应小于 20%。

3.6.7 不间断电源质量指标应符合下列规定:

1 输入参数中输入电压应为三相 $380\text{V} \pm 15\%$ 或单相 $220\text{V} \pm 15\%$,输入频率应为 $50\text{Hz} \pm 2.5\text{Hz}$;

2 输出参数中交流电源的电压应为 $220\text{V} \pm 5\%$,频率应为 $50\text{Hz} \pm 0.5\text{Hz}$,波形失真率应小于 5%,电源瞬断时间不应大于

20ms,瞬时电压降应小于10%。

3.6.8 不间断电源装置应符合下列规定:

- 1 过载能力应为150%额定电流10s。
- 2 后备电池的选择应符合下列规定:
 - 1) 后备供电时间不应低于30min,特别重要场合可延长至60min;
 - 2) 充电性能应能达到2h充电至额定容量的80%。

3.7 供 气

I 供气系统的负荷

3.7.1 供气系统的设计负荷应包括下列内容:

- 1 气动仪表、电气阀门定位器、气动执行器、气路电磁阀、分析仪表用气;
- 2 吹气法测量用气;
- 3 正压防爆通风用气;
- 4 仪表吹扫用气;
- 5 仪表修理车间气动仪表调试检修用气等。

II 气源装置和气源质量

3.7.2 气源装置送出压力可分为500kPa~800kPa,其中压力上限值应为气源装置正常操作条件下的送出压力,压力下限值应为仪表装置需要的最低气源压力值。

3.7.3 供气系统应设置备用气源。

3.7.4 储气罐的容积,应满足保持时间大于10min的要求。气源装置储气罐的容积 $V(\text{m}^3)$ 可按下式计算:

$$V = Q_d t P_o / 60 (P_1 - P_2) \quad (3.7.4)$$

式中: P_1 ——正常操作压力[kPa(A)];

P_2 ——最低送出压力[kPa(A)];

P_o ——大气压力,通常 $P_o = 101.325\text{kPa(A)}$;

Q_d ——气源装置的设计容量(Nm^3/h);

t ——保持时间(min)。

3.7.5 气源质量要求应符合下列规定：

1 供气系统气源操作压力下的露点，应低于工作环境历史上年极端最低温度 10°C ；

2 净化后的气源含尘粒径不应大于 $3\mu\text{m}$ ，含尘量应小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，油分含量应小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

III 监测仪表及阀门

3.7.6 气源总管应设测量气源压力的变送器，其压力信号应传送到控制室，并应设置集中显示、低限压力报警或连锁。

3.7.7 储气罐前管道上应设逆止阀。

3.7.8 气源装置储气罐上应设安全阀、带电接点输出信号的就地压力表或压力开关。

3.7.9 在空气过滤器减压阀组的引入侧及引出侧应设就地压力指示仪表，其引出侧可设压力开关。

3.7.10 气源切断阀应采用球阀或截止阀。

3.7.11 分散式供气时，气源阀应安装在空气过滤器减压阀的上游侧，并宜靠近仪表端；集中式供气时，气源切断阀应安装在空气过滤器减压阀下游侧的支路上。

IV 管路敷设

3.7.12 供气系统管路的敷设，应符合下列规定：

1 供气管路宜架空敷设；

2 供气管路在不同区域段的最低点应设排污阀；

3 在供气总管或干管末端，应用盲板或丝堵封堵，但不得将管路末端焊死；

4 从供气管路上取气时，其取源部位应设在水平管道的上方，从总管或干管上取气时，应在取源接管处安装气源切断阀。

3.7.13 供气系统连接应符合下列规定：

1 供气系统的总管、干管、支管或气源分配器前的配管，宜选用镀锌钢管或不锈钢管，连接管件与管道材质应一致。

2 空气过滤器减压阀下游侧配管,宜选用带 PVC 护套紫铜管或不锈钢管。

3 供气系统采用镀锌钢管时,应采用螺纹连接管件,不得采用焊接连接。

4 供气系统采用不锈钢管时,宜采用法兰连接或对焊式连接阀门、承插焊连接管件。

3.8 接 地

3.8.1 本节适用于矿山地面接地设计,井下接地应符合现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 的有关规定。

I 接 地 分 类

3.8.2 接地设计应根据测控系统要求进行分类,可分为保护接地、工作接地、本安系统接地、防静电接地、防雷接地。

3.8.3 处于潮湿环境条件下或与供电电压高于 36V 的设备相接触的现场仪表,应做保护接地;供电低于 36V 且处于干燥环境条件下的现场仪表,可不做保护接地。

3.8.4 仪表工作接地的原则应为单点接地,当同一条线路上的信号源和接收仪表均不可避免接地时,应采用隔离器将两点接地隔离开。隔离信号可不接地,非隔离信号宜以直流电源负极为统一的信号参考点,并应接地。

3.8.5 采用隔离式安全栅的本质安全系统,可不专门接地。

3.8.6 安装控制系统设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房,其防静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地,已做保护接地和工作接地的仪表,可不再做防静电接地。

3.8.7 当仪表信号线路从室外进入室内后,应按需要采取防雷措施。

3.8.8 测控装置防雷接地应与电气专业防雷接地系统共用,但不得与独立避雷装置共用接地装置。

II 接 地 方 法

3.8.9 保护接地应符合下列规定:

1 保护接地应接入电气专业配电系统的接地网；

2 控制室用电应采用 TN-S 系统；

3 仪表汇线桥架、电缆保护金属管做保护接地，可直接焊接或用接地线连接在附近已接地的金属构件或金属管道上，并应保证接地的连续可靠，但不得接至输送可燃物质的金属管道上；

4 仪表信号传输用的铠装屏蔽电缆，其铠装保护金属层应至少在两端接至保护接地。

3.8.10 工作接地应符合下列规定：

1 需要进行接地的仪表信号回路，应实施工作接地连接；

2 在工作接地汇总板前的工作接地，不应与保护接地混接；

3 工作接地的连线，包括各接地线、接地干线、接地汇流排等，在接至总接地板前，除正常的连接点外，均应绝缘；

4 信号屏蔽电缆的屏蔽层接地，应为单点接地，当信号源接地时，屏蔽层应在信号源端接地；不能在信号源端接地时，信号屏蔽电缆的屏蔽层应在信号接收仪表一侧接地；

5 现场仪表接线箱两侧的电缆屏蔽层接地端，应在箱内用端子连接在一起。

3.8.11 防静电接地应符合下列规定：

1 控制系统的防静电接地，应与保护接地共用接地系统；

2 静电接地线可利用电气保护的接地线。

3.8.12 防雷接地应符合下列规定：

1 进入控制室处的仪表汇线桥架、仪表电缆保护管、仪表电缆铠装金属层，应做防雷接地；防雷接地应与电气专业的防雷电感应接地排相连；

2 控制室内的仪表信号雷电浪涌保护器的接地线，应接到工作接地汇总板；雷电浪涌保护器的接地汇流排，应接到工作接地汇总板或总接地板；

3 控制室内仪表供电线路的雷电浪涌保护器，应与保护接地汇总板相连；

4 现场仪表的雷电浪涌保护器接地端,应与现场防雷电感应的接地排相连;

5 不带屏蔽层的多芯电缆在雷击区室外架空敷设,电缆未穿钢管或未置于金属汇线桥架中时,其备用芯应接入屏蔽接地。

III 接地系统

3.8.13 仪表及控制系统的工作接地、保护接地、防雷接地,应与电气合用接地装置。

3.8.14 接地装置的设计,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》GB 50169 的有关规定。

IV 接地连接方法

3.8.15 保护接地连接方法应符合下列规定:

1 仪表及控制系统保护接地的各接地干线,应汇接到保护接地汇总板,再经接地干线接到总接地板上;

2 当保护接地汇总板和总接地板合用时,保护接地各接地干线应直接接到总接地板上;

3 仪表及控制系统交流供电中线的起始端,应经保护接地干线接到总接地板上;

4 总接地板应经接地总干线接到接地极。

3.8.16 工作接地连接方法应符合下列规定:

1 仪表及控制系统的工作接地,宜将各仪表的工作接地线分别接到工作接地汇流排或接地连接端子排,经工作接地干线接到工作接地汇总板;

2 仪表信号公共点接地、控制系统的非隔离输入的接地,均应分别单独接到接地连接端子排或工作接地汇流排上,经接地干线接到工作接地汇总板;

3 当有多根信号屏蔽电缆的屏蔽层接地时,宜先将各信号屏蔽电缆的屏蔽层汇接到工作接地汇流排,经工作接地干线接到工作接地汇总板;

4 直流电源的负极,应接到本机柜的工作接地汇流排;不设

工作接地汇流排时,工作接地干线应接到工作接地汇总板。

3.8.17 井下现场控制硐室应设局部接地装置,局部接地装置应通过接地干线连接井下各开采水平的主接地装置。

V 接地系统接线

3.8.18 接地系统的导线,应采用多股绞合铜芯绝缘电线或电缆。

3.8.19 接地系统的各接地汇流排,可采用截面为 $25\text{mm} \times 6\text{mm}$ 的铜条制作。

3.8.20 接地系统的各接地汇总板,应采用铜板制作,厚度不应小于 6mm 。

3.8.21 机柜内的保护接地汇流排,应与机柜进行可靠的电气连接。

3.8.22 工作接地汇流排及工作接地汇总板,应采用绝缘支架固定。

3.8.23 各类接地连线中,不得接入开关或熔断器。

3.8.24 接地线的截面选用应符合下列规定:

- 1 接地线应为 $1\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$;
- 2 接地干线应为 $4\text{mm}^2 \sim 16\text{mm}^2$;
- 3 连接总接地板的接地干线应为 $10\text{mm}^2 \sim 25\text{mm}^2$;
- 4 接地总干线应为 $16\text{mm}^2 \sim 50\text{mm}^2$;
- 5 雷电浪涌保护器接地线应为 $2.5\text{mm}^2 \sim 4\text{mm}^2$ 。

3.8.25 雷电浪涌保护器接地线宜短,应避免弯曲敷设。

VI 接地电阻和接地连接电阻

3.8.26 接地连接电阻不应大于 1Ω 。

3.8.27 接地电阻不应大于 4Ω 。

3.9 配管配线

I 测量管线

3.9.1 测量管线的材质应符合下列规定:

- 1 非腐蚀性介质的测量管线材质,宜选用碳钢或不锈钢;

2 腐蚀性介质的测量管线,应选用防腐性能不低于工艺管线或设备的材质。

3.9.2 在线粒度分析仪、在线品位分析仪的矿浆取样管线应符合下列规定:

- 1 取样管应选用耐磨损材质;
- 2 取样管直径不宜小于 50mm;
- 3 取样管转弯处弧形半径不宜小于 500mm;
- 4 取样管采用易弯曲材质时,应对取样管进行支撑;
- 5 自流取样管长度不宜大于 100m;
- 6 自流取样管坡度不宜小于 7%;
- 7 自流矿浆取样管长度大于 50m 或坡度小于 7%时,宜采用管路自动冲洗装置。

II 气动信号管线

3.9.3 气动信号管线的材质,可按表 3.9.3 选用。

表 3.9.3 气动信号管线材质选择

材质和型式	控制室	一般场所	腐蚀性场所
紫铜管	√	√	—
PVC 护套紫铜单管	√	√	√
PVC 护套紫铜管缆	—	√	√
不锈钢管	—	√	√
聚乙烯管(缆)	—	√	—
尼龙管(缆)	—	√	—

注:“√”表示适用,“—”表示不宜使用。

3.9.4 气动信号管线宜选用管径为 8mm、壁厚为 1mm 的信号管线。

3.9.5 尼龙、聚乙烯管(缆)的使用温度范围,应符合制造厂的要求。

3.9.6 生产装置有防静电要求时,不应选用尼龙、聚乙烯管(缆);

存在火灾危险的场所及重要的场合不宜选用尼龙、聚乙烯管(缆)。

3.9.7 设置接管箱的生产装置,从控制室至接管箱,宜选用多芯管缆;尼龙及聚乙烯管缆的备用芯数,不应少于工作芯数的 20%;紫铜管缆的备用芯数,不应少于工作芯数的 10%;从接管箱至控制阀或现场仪表,管线宜选用 PVC 护套紫铜管或不锈钢管。

III 电线、电缆

3.9.8 电线、电缆线芯截面积应符合下列规定:

1 检测与控制回路的线芯截面积应满足对线路阻抗的要求,且不应小于 0.5mm^2 ;

2 交流电源配线的导线截面积选择,应按现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定执行;

3 到现场仪表的信号线的线芯截面积,可选用 $1\text{mm}^2 \sim 1.5\text{mm}^2$;

4 热电偶补偿导线宜选用 $1.5\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$,采用多芯补偿电缆时,在线路电阻满足测量要求的条件下,其线芯截面积可选用 $0.75\text{mm}^2 \sim 1\text{mm}^2$ 。

3.9.9 电线、电缆的类型应符合下列规定:

1 电线宜选用铜芯聚氯乙烯绝缘线或聚乙烯绝缘线,电缆宜选用铜芯聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆。

2 电缆允许使用的温度范围,应满足高温、低温场所的要求。

3 火灾危险场所宜选用阻燃型电缆。

4 当采用本安系统时,宜选用本质安全电路用控制电缆,所用电缆的分布电容、电感,应符合本安回路的要求。

5 测控信号电缆的屏蔽选择,应符合下列规定:

1) 开关量信号宜选用总屏蔽;

2) $4\text{mA} \sim 20\text{mA}$ DC 或 $1\text{V} \sim 5\text{V}$ DC 信号宜选用总屏蔽,当信号电缆经过高强度交变磁场时,宜选用对绞线芯;

3) 热电偶或脉冲量信号宜选用分屏蔽加总屏蔽。

6 热电偶的补偿导线,应选用与热电偶分度号相匹配的型

号,并应根据补偿导线使用场所选用普通型、耐高温型、阻燃型或本安型。

7 井下电缆的选择,应符合下列规定:

- 1)在水平巷道或倾斜 45° 及以下的井巷内固定敷设的测控电缆,可采用钢带铠装阻燃电缆;
- 2)在立井井筒或倾斜 45° 以上的井巷内固定敷设的测控电缆,可采用钢丝铠装阻燃电缆;
- 3)在井下非固定敷设的测控电缆,可采用矿用橡套阻燃电缆。

IV 测量管线及气动信号管线的敷设

3.9.10 测量管线及气动信号管线的敷设,应避开工艺介质排放口、易泄漏、易受机械损伤、易腐蚀、易振动及妨碍检修等场所。

3.9.11 测量管线及气动信号管线宜采用架空敷设方式。

3.9.12 对易冻、易冷凝、易凝固、易结晶的被测介质,测量管线应采取伴热或保温措施。

3.9.13 测量管线的敷设,不应使管线内产生附加静压头、密度差及气泡。

3.9.14 测量管线水平敷设时,应有 $1\% \sim 10\%$ 的坡度。冷凝液或气体难以自流返回工艺管线(或设备)时,液相被测介质的测量管线最高点应设排气装置;气相被测介质或被测介质中含有沉淀物、污浊物的测量管线最低点,应设排液排污装置。

3.9.15 测量有毒、有腐蚀性和严重污染环境的介质,不得任意排放。

3.9.16 压力大于 10MPa 的测量管线,应设置安全泄压设施,且排放口应朝向安全侧。

V 电缆敷设

3.9.17 电缆敷设应符合下列规定:

1 电缆的敷设,应避开热源、工艺介质排放口及潮湿、振动、静电及电磁场干扰的场所,不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的

位置。

2 电缆不宜平行敷设在高温工艺管道和设备的上方,或有腐蚀性液体的工艺管道和设备的下方。

3 电缆宜穿金属保护管或敷设在带盖的汇线桥架内,测控信号电缆与电力电缆交叉敷设时,宜成直角,与电力电缆平行敷设时,相互平行敷设长度选择的最小间距,应符合表 3.9.17 的规定。

表 3.9.17 测控信号电缆与电力电缆平行敷设的最小间距

电力电缆电压与工作电流	相互平行敷设的长度(m)			
	<100	<250	<500	≥500
	相互平行敷设的最小间距(mm)			
125V,10A	50	100	200	1200
250V,50A	150	200	450	1200
200V~400V,100A	200	450	600	1200
400V~500V,200A	300	600	900	1200
3000V~10000V,800A	600	900	1200	1200

注:测控信号电缆包括敷设在钢管内或带盖的金属汇线桥架内的补偿导线。

4 本安电路的配线,应与非本安电路的配线分开敷设。

5 通信总线宜单独敷设,并采取防护措施。

6 现场检测点较多的情况下,宜采用现场接线箱。不同电压等级的信号,不应使用同一个接线箱。

7 现场接线箱宜设置在靠近检测点、仪表集中和便于维修的位置。室外安装接线箱的电缆不宜从箱顶部进出。

8 多芯电缆的备用芯数,宜为工作芯数的 10%~15%。

9 井下电缆的备用芯数应符合下列规定:

1) 井下主干电缆的备用芯数,宜为工作芯数的 15%~30%;

2) 斜井井筒或平硐电缆的备用芯数,宜为工作芯数的 30%;

3) 立井井筒电缆备用芯数,宜为本井筒电缆实需芯线数的 50%和另一立井井筒电缆实需芯线数的 50%中的较大值。

10 对于爆炸危险场所,电线、电缆、接线箱应满足防爆的技术要求。

3.9.18 汇线桥架敷设应符合下列规定:

1 在工艺装置区内的汇线桥架,宜采用架空敷设的方式;汇线桥架应安装在工艺管架环境条件较好的一侧或上方。

2 汇线桥架的材质,可采用镀锌碳钢汇线桥架;含有粉尘、水汽及一般腐蚀性的环境,可采用喷塑或热镀锌碳钢汇线桥架;严重腐蚀的环境,应采用锌镍合金镀层汇线桥架或玻璃钢汇线桥架。

3 汇线桥架内仪表信号线路应用金属隔板与交流电源线路和安全连锁线路隔开敷设。

4 汇线桥架内的电缆充填系数,宜为 0.30~0.50。

3.9.19 井下电缆的敷设应符合下列规定:

1 矿井井筒电缆线路可分设两条电缆从不同井筒进入井底,电缆接头可设置在水平巷道内,立井内不得设置电缆接头;

2 在水平巷道或倾斜 45°以下的井巷内敷设测控电缆时,测控电缆的悬挂高度应高于矿车高度;

3 矿井内测控电缆应与电力电缆分侧敷设,当条件限制又需同侧敷设时,电力电缆应在下方,其间距应符合本规范表 3.9.17 的规定;

4 测控电缆与水管、风管平行敷设时,测控电缆应悬挂在风、水管道的上方,且净距不得小于 0.3m。

3.9.20 保护管敷设应符合下列规定:

1 下列情况宜采用保护管敷设:

- 1) 需要集中显示的检测点较少且电缆比较分散的场所;
- 2) 由汇线桥架或电缆沟内引入、引出的电缆;
- 3) 现场仪表至现场接线箱的电缆。

2 保护管宜采用架空敷设,当需要采用埋地敷设时,保护管直径应加大一级。

3 保护管宜采用镀锌电线管或镀锌钢管,特殊腐蚀场合可采

用不锈钢管。

4 保护管内电缆的充填系数不宜超过 0.40,单根电缆穿保护管时,保护管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

5 不同电压等级及频率特性的线路,应分别穿管敷设。

6 防爆型现场仪表及接线箱的电缆入口处,应采取相应防爆级别的密封措施。

3.9.21 电缆沟敷设应符合下列规定:

1 电缆沟的坡度不应小于 0.5%,室内沟底坡度应坡向室外,在沟底的最低点应采取排水措施,在可能积聚易燃、易爆气体的电缆沟内应填充砂子;

2 电缆沟应避开地上和地下障碍物;

3 电缆沟应避免与地下管道、动力电缆沟交叉,当电缆沟与动力电缆沟交叉时,应成直角跨越;在交叉部分的测控电缆,应采取穿管等隔离保护措施。

3.9.22 电缆直埋敷设应符合下列规定:

1 室外装置,检测、控制点少且分散又无管架可利用时,直埋敷设的电缆宜选用铠装电缆,并应采取防腐措施。

2 直埋敷设的电缆穿越道路时,应穿保护管保护,管顶敷土深度不应小于 1000mm。

3 直埋敷设的电缆应埋在冻土层以下,当无法满足时,应采取防止电缆损坏的措施,但埋入深度不应小于 700mm。

4 直埋敷设的电缆与建筑物地下基础间的最小距离应为 600mm,与电力电缆间的最小净距离应符合本规范表 3.9.17 的规定。

5 直埋敷设的电缆,不应沿任何地下管道的上方或下方平行敷设,当沿地下管道两侧平行敷设或与其交叉时,最小净距离应符合下列规定:

1)与易燃、易爆介质的管道平行时应为 1000mm,交叉时应为 500mm;

- 2)与热力管道平行时应为 2000mm,交叉时应为 500mm;
- 3)与水管或其他工艺管道平行或交叉时应为 500mm。

VI 控制盘内配管、配线

- 3.9.23** 控制盘内的配线,宜采用截面积为 1mm^2 或 0.75mm^2 的 PVC 多股铜芯软线。
- 3.9.24** 控制盘应设端子板与外部电线、电缆连接,补偿导线宜与盘上仪表直接连接。
- 3.9.25** 本安仪表与非本安仪表的信号线,应采用不同汇线槽布线或用隔离板隔开;接线端子板应分别设置,间距应大于 50mm。
- 3.9.26** 同一接线端子上的连接芯线,不得超过 2 根。
- 3.9.27** 控制盘内配管,宜采用 $\Phi 6 \times 1$ 紫铜管,也可采用聚乙烯单管或尼龙单管。
- 3.9.28** 控制盘与外部气动管线应采用穿板接头连接。

3.10 测控设备维护车间

3.10.1 测控设备维护车间的位置应符合下列规定:

- 1 车间的位置,应结合机修、电修车间统筹确定;
- 2 车间应设置在厂区主导风向上游;
- 3 车间应远离电磁干扰源,并应避免强电磁场对室内仪表产生干扰;
- 4 车间应远离振动源,不应设置在室内地面双振幅为 0.1mm、频率为 25Hz 以上的连续性振动场合;
- 5 车间不宜与高压配电间、压缩机房、鼓风机房、化学药品库和凉水塔毗邻布置。

3.10.2 测控设备维护车间的内部布置应符合下列规定:

- 1 车间的车钳、管焊及控制阀工作间应设置在一楼,并应设置有检修空间和起重设施。车间内应留有管焊安装预制和控制阀检修用辅助场地。
- 2 仪表修理间宜设置在二楼及以上。

3.10.3 测控设备维护车间的工作间设计应符合下列规定：

1 仪表工作间的净高应为 3.0m~3.6m；除金工班应为水泥地面外，其余宜为铺地砖地面；室内墙面应平整、不起灰、不积尘、不反光，不应使用石灰等类粉刷；室内照明线、电力线、通信线应敷设成暗线。

2 测控设备维护车间用电应由变电所独立的 380V/220V 回路供电，用电负荷应按三级负荷设计。仪表工作电源应与照明电源分开，仪表工作间应设有工作接地线及足够的备用电源插座。

3 仪表检测间、分析间、计量间、车间办公室、值班室工作面上的照度值不宜小于 300lx，局部视觉工作要求较高的地点宜采用混合照明，自然采光应使工作台面不受阳光直接照射。

4 气动仪表工作间的供气方式，可采用大功率过滤器减压阀和和气源分配器供气，或单独的小型空气过滤器减压阀供气。需要供气的气动仪表工作间，宜预留足够的备用接管和阀门。

5 工作间宜采用自然通风，对产生少量有害气体或油气的房间应设置排风罩或其他通风设施。仪表修理间的室内温度不宜低于 15℃，必要时应设置取暖设备或空调设备。

6 高精度测试设备、计量标准设备应按检定规程配备恒温设施。

7 车间厂房应配置消防设施。

8 车间办公室及现场维护间应设电话。

9 工作间产生的含油污水应采取处理措施，不得随意排放。

3.10.4 测控修理设备的配置应符合下列规定：

1 新建矿山工程的测控设备维护车间，应根据测控设备种类配置相应的标准器、检定设备、轻便维修工具及必要的检修设备；

2 改、扩建矿山工程，应在充分依托原有维修设施的基础上，按需要对标准器、检定设备和工具做必要的完善补充；

3 车间应配置必要的工作台柜。

3.10.5 测控设备维护车间现场维护间应根据生产装置的规模和分布情况,分片设置在邻近控制室处,其建筑面积应按人均 5m^2 计算。

4 计 量

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 本章适用于物料、能源计量装置设计,不包括电能计量。
- 4.1.2 大中型矿山生产企业建立计量系统,应覆盖矿山生产流程的物料、能源计量数据监测。
- 4.1.3 计量系统或装置的设计应符合现行国家标准《有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 20902 的有关规定。
- 4.1.4 能源和物料计量仪表宜安装在室内;必须安装在室外时,应采取防晒、防雨、防雷措施,并应满足环境要求。

4.2 物 料 计 量

- 4.2.1 原矿、精矿、煤等物料计量,应选用电子衡器。
- 4.2.2 进出厂物料和企业内部转移的重要物料的计量,可根据运输对象、物料包装状况以及贸易结算要求,选用静态或动态轨道衡、汽车衡等衡器。
- 4.2.3 安装有计量皮带秤、贸易结算皮带秤的现场,宜设置物料试验设施。

4.3 能 源 计 量

- 4.3.1 管线在地下的计量仪表应设置在计量井中,计量井应防渗漏、防积水,并应设置符合安全规范的爬梯。
- 4.3.2 管线在地上的计量仪表,当一次元件高于 2m 时,应设置检修平台。
- 4.3.3 现场计量仪表的设计应符合下列规定:
 - 1 取压管线的长度不宜大于 15m,二次仪表及仪表箱宜设置

在一次元件的检修操作平台上；

2 分体式计量装置的变送器，应设置仪表保护箱，其位置应方便操作；

3 计量井中的液体流量计，宜采用分体式。

5 露天开采

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于露天开采过程的测控设计。

5.1.2 测控设备应符合露天矿多粉尘、强振动、极端气候条件的特殊工况要求。

5.2 数字集群通信

5.2.1 大型矿山宜设露天矿数字集群通信系统。数字集群通信系统应符合现行国家标准《城市通信工程规划规范》GB/T 50853、《数字集群通信工程技术规范》GB/T 50760 的有关规定。

5.2.2 数字集群通信系统覆盖的地点,应包括运输调度室、主要变电所、主要泵房、爆破时撤离人员集中地点、爆破器材库、油库、装卸矿(废石)点、排土场、主要设备停车场或检修场地。

5.2.3 有色金属露天矿应装设专用调度通信设施。

5.2.4 露天矿的生产集群调度主机应与行政电话程控交换机分开设置,主机与交换机之间宜能相互通信。

5.2.5 胶带运输应在转运站或胶带头轮处设置指令扩音对讲系统。长度大于500m以上的胶带运输,应在胶带廊中每隔150m设置1个指令扩音对讲机。

5.3 采装及运输

5.3.1 大型矿山宜设卡车调度系统。

5.3.2 卡车调度系统的车辆监视应根据现场运行情况对运输卡车、电铲等设备分类分区设置标识,并应安装监控终端。

5.3.3 卡车调度系统应提供自动调度和人工调度两种方案,自动

调度应提供日常作业内容安排,人工调度可用于修正自动调度。

5.3.4 长度大于 500m 的隧道中设有运输装置时,应设置火灾报警系统。

5.3.5 矿山调度楼、变电所等应设置消防系统,消防设计应符合现行国家标准《有色金属工程设计防火规范》GB 50630 的有关规定。

5.4 排土场及采场边坡

5.4.1 大型矿山和高陡边坡或地质环境复杂的排土场和采场边坡应进行位移变形监测。

5.4.2 监测点应结合排土场和采场边坡的具体情况进行设置,并应符合国家现行标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 和《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ 2005 的有关规定。

6 地下开采

6.1 一般规定

- 6.1.1 本章适用于地下开采过程的测控设计。
- 6.1.2 在采矿综合楼、充填搅拌站,应设置控制室。
- 6.1.3 测控设备应满足地下开采过程粉尘多、潮湿、振动、有害气体等特殊工况要求。
- 6.1.4 测控设备接触浆体的材质,应满足耐磨损等要求。
- 6.1.5 地下开采监测监控系统应符合国家现行标准《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ 2031 的有关规定。
- 6.1.6 地下开采通信联络系统应符合国家现行标准《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ 2036 的有关规定。
- 6.1.7 地下开采人员定位系统应符合国家现行标准《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ 2032 的有关规定。

6.2 地下运输

- 6.2.1 对大中型矿山,宜采用无人驾驶电机车运输监控系统。
- 6.2.2 对特殊地下矿山,可采用无人驾驶电机车运输监控系统。

6.3 溜井及储矿设施

- 6.3.1 溜井设施检测与控制应包括溜井物位检测。
- 6.3.2 储矿设施检测与控制应包括储矿仓物位检测。

6.4 充 填

- 6.4.1 充填系统检测与控制应包括下列内容:
 - 1 水泥仓物位检测;

- 2 砂仓物位宜检测；
 - 3 砂仓造浆管砂浆压力检测；
 - 4 砂仓仓底放砂管砂浆密度宜检测；
 - 5 砂仓仓底放砂管砂浆流量检测、控制；
 - 6 水泥给料量检测、控制；
 - 7 搅拌槽物位检测、控制；
 - 8 搅拌槽上加水管流量检测；
 - 9 搅拌槽放砂管砂浆流量检测；
 - 10 搅拌槽放砂管砂浆密度检测、控制；
 - 11 深锥浓缩机入口管料浆流量、密度检测；
 - 12 深锥浓缩机底流管料浆密度检测；
 - 13 深锥浓缩机泥层压力检测；
 - 14 膏体输送泵出口管路料浆密度检测；
 - 15 膏体输送泵出口管路沿程压力检测；
 - 16 保安水箱物位检测、连锁。
- 6.4.2 絮凝剂制备及投加系统检测与控制应包括下列内容：
- 1 料仓物位检测；
 - 2 搅拌槽物位检测；
 - 3 絮凝剂投加量检测、控制；

6.5 通 风

- 6.5.1 通风系统检测应包括巷道风速、风压、风温检测。
- 6.5.2 通风系统的风机应设置运行状态监控。

6.6 供水及排水

- 6.6.1 供水及排水系统检测与控制应包括下列内容：
- 1 井下水仓物位检测、控制；
 - 2 水泵出口管压力检测；
 - 3 供、排水管流量检测。

6.6.2 供水及排水系统的电动阀门应设置开关控制及状态显示。

6.7 消防及工业电视系统

6.7.1 消防系统应符合下列规定：

1 井下变、配电设施宜设置火灾报警系统，并宜设置应急广播；

2 各种井下胶带运输装置的易发热部位附近或热量汇聚处，宜设置线型光纤感温火灾探测系统；

3 消防设计应符合现行国家标准《有色金属工程设计防火规范》GB 50630 的有关规定。

6.7.2 工业电视系统监控的地点应包括井下卷扬机硐室、井下主通风机硐室、井下充填搅拌或泵送系统、井下主运输车场、井下炸药库、各类机车维修硐室、主溜井口、井下候罐等候室、井下避难硐室、井下信号房、采区变电所、装卸矿点、井底尾绳隔离处、井下运输调度室、斜井主胶带头部和驱动部、充填钻孔硐室，转运站、破碎站、给料胶带机受料处、井下排水泵房水仓。

6.8 通信联络系统

6.8.1 井下有线通信设备及线缆应采用无源设备及电缆。

6.8.2 各类电机车维修硐室、电梯井与各中段破碎硐室、皮带头轮处、井下候罐等候室等处，应设置井下通信终端设备。

6.8.3 通信联络系统设备应取得矿用产品安全标志。

6.8.4 通信联络系统不应利用大地作为通信线路回路。

6.9 人员定位系统

6.9.1 人员定位系统宜采用准确定位的方式。

6.9.2 人员定位系统应符合下列规定：

1 井下无线通信分站发射功率不宜大于 100mW；

2 矿用识别卡与通信分站应具有双向通信功能。

6.9.3 人员出入井口、重点区域进出口处应设置通信分站。

6.9.4 人员定位系统覆盖的地点应包括爆破时撤离人员集中地点、人员通行主要路口、井下爆破器材库口、装卸矿点、破碎站、主溜井口、地表及井下候罐等候室。

7 选 矿

7.1 一 般 规 定

- 7.1.1 本章适用于选矿过程的测控设计。
- 7.1.2 选矿厂应设置中心控制室。

7.2 破 碎 筛 分

- 7.2.1 破碎筛分作业前设有缓冲和分配矿仓时,宜设物位检测、控制。
- 7.2.2 应对选矿厂破碎筛分系统的原矿量和破碎产品量进行检测。
- 7.2.3 矿石进入圆锥破碎机破碎前,应设金属检测装置。
- 7.2.4 圆锥破碎机检测与控制应包括下列内容:
 - 1 挤满给矿时,设给矿控制;
 - 2 破碎腔料位检测;
 - 3 润滑系统回油温度检测、连锁。
 - 4 润滑系统油压检测、控制。

7.3 磨 矿 分 级

- 7.3.1 大中型选矿厂一段磨矿检测与控制应包括下列内容:
 - 1 磨机给矿量检测、控制;
 - 2 磨矿加水量检测、控制。
- 7.3.2 磨矿矿仓或矿堆物位应检测、控制。
- 7.3.3 返回半自磨的顽石输送量应检测,顽石仓物位宜检测。
- 7.3.4 磨机检测与控制应包括下列内容:
 - 1 润滑系统油流量检测、连锁;

- 2 润滑系统油温检测、控制；
- 3 润滑系统油压检测、控制；
- 4 磨机轴承温度检测、连锁；
- 5 当磨机采用空气离合器方式启动时，储气罐压力检测；
- 6 磨机主轴驱动电机的轴承、绕组温度检测；
- 7 磨机负荷宜检测。

7.3.5 大型选矿厂分级检测与控制应包括下列内容：

- 1 磨机排料泵池物位检测、控制；
- 2 磨机排料泵池补加水流量检测、控制；
- 3 旋流器进口矿浆流量检测；
- 4 旋流器进口矿浆压力检测、控制；
- 5 旋流器进口矿浆密度宜检测、控制；
- 6 旋流器溢流矿浆流量、密度宜检测；
- 7 旋流器溢流矿浆粒度宜检测；
- 8 螺旋分级机补加水流量检测、控制。

7.4 选 别

I 浮 选

7.4.1 浮选检测与控制宜包括下列内容：

- 1 矿浆 pH 值检测、控制；
- 2 浮选槽物位检测、控制；
- 3 浮选槽充气量检测、控制；
- 4 浮选加药量检测、控制；
- 5 浮选药剂储存箱物位检测；
- 6 原矿、精矿、尾矿金属品位检测；
- 7 浮选柱物位检测、控制；
- 8 浮选柱充气量检测、控制；
- 9 浮选柱精选区喷淋水量检测、控制；
- 10 压缩空气压力检测。

7.4.2 浮选再磨机的检测与控制应符合本规范第 7.3 节的规定。

II 浸 出

7.4.3 堆浸检测与控制应包括下列内容：

- 1 堆浸液喷淋流量宜检测、控制；
- 2 堆浸富集液池物位检测；
- 3 堆浸富集液泵出口管流量检测；
- 4 堆浸液酸碱度检测；
- 5 浸出剂加药量控制。

7.4.4 搅拌浸出检测与控制宜包括下列内容：

- 1 浓缩机界面检测；
- 2 浓缩机底流密度检测、控制；
- 3 洗水槽、矿浆槽、浓硫酸储槽、合格液储槽、萃余液储槽、中和槽物位检测；
- 4 洗水输送泵、矿浆输送泵、硫酸输送泵、合格液输送泵、萃余液输送泵、中和液输送泵出口流量检测；
- 5 浸出槽、中和槽 pH 值检测；
- 6 药剂添加量控制。

7.4.5 萃取检测与控制应包括下列内容：

- 1 料液储槽溶液温度、物位检测；
- 2 料液储槽溶液 pH 值检测、控制；
- 3 富液储槽、贫液储槽、萃余液储槽、洗水储槽、冷凝水储槽物位检测；
- 4 萃取槽、反萃槽溶液电导率检测；
- 5 萃取槽、反萃槽溶液密度宜检测；
- 6 富液泵、贫液泵出口管流量检测；
- 7 原液加热器加热温度检测、控制；
- 8 原液、有机相流量检测；
- 9 有机相电导率检测。

7.4.6 电积检测与控制应包括下列内容：

- 1 电积前液流量检测；
- 2 电积前液槽、电积后液槽、溶解槽、高位槽、中间槽物位检测；
- 3 电积前液换热温度检测、控制；
- 4 蒸汽流量、压力检测。

III 磁 选

7.4.7 磁选检测与控制宜包括下列内容：

- 1 磁选机入料密度、流量检测；
- 2 磁力脱水槽上升水流量检测、控制；
- 3 湿式磁选精矿冲洗水流量检测、控制。

IV 重 选

7.4.8 重选检测与控制宜包括下列内容：

- 1 原矿、精矿、尾矿金属品位检测；
- 2 原矿、精矿、尾矿干矿量检测；
- 3 重选作业给矿密度检测、控制；
- 4 跳汰机补水量检测、控制；
- 5 摇床和分级箱用水量检测、控制。

7.4.9 棒磨机、球磨机的检测与控制应符合本规范第 7.3 节的规定。

7.4.10 重介质旋流器、螺旋分级机的检测与控制应符合本规范第 7.3.5 条的规定。

7.5 脱 水

7.5.1 脱水浓缩机检测与控制宜包括下列内容：

- 1 浓缩机界面检测；
- 2 浓缩机底流流量检测；
- 3 浓缩机底流密度检测、控制。

7.5.2 脱水中间搅拌槽宜包括物位检测。

7.5.3 脱水压滤机检测与控制宜包括入口料浆压力检测、控制。

8 尾矿设施

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于有色金属矿山的新建、改建和扩建尾矿设施测控设计。

8.1.2 本章不适用于具有放射性特殊性质的尾矿或采用特殊处置方式的尾矿设施测控设计。

8.2 尾矿库

8.2.1 一等、二等、三等尾矿库应安装在线监测系统，四等尾矿库宜安装在线监测系统。尾矿库在线监测系统的设计应符合国家现行标准《尾矿库安全监测技术规范》AQ 2030 中的有关规定。

8.2.2 在线监测应包括下列内容：

- 1 坝体表面水平、竖向位移监测，坝体内部位移监测；
- 2 浸润线监测、绕坝渗流压力监测、渗流量监测、渗流水浑浊度监测；
- 3 库水位监测；
- 4 滩顶高程、干滩长度监测；
- 5 降水量监测；
- 6 排水设施运营状况视频监控；
- 7 管、涵排水量监测；
- 8 库区实时视频监控；
- 9 库区地质滑坡体表面位移监测和竖向位移监测、滑坡体内部位移监测。

8.3 脱水及分级

8.3.1 脱水及分级浓缩机检测与控制应包括底流矿浆流量、密度检测。

8.3.2 脱水及分级旋流器检测与控制应包括工作压力检测。

8.4 输送及回水

8.4.1 尾矿输送系统检测与控制应包括下列内容：

- 1 矿浆池物位检测；
- 2 矿浆输送压力检测；
- 3 尾矿输送流量、密度宜检测。

8.4.2 固定式回水泵站检测与控制应包括下列内容：

- 1 回水池物位检测；
- 2 回水输送压力检测；
- 3 回水总流量检测。

8.4.3 浮船式回水泵站检测与控制宜包括下列内容：

- 1 回水输送压力检测；
- 2 回水输送流量检测。

8.4.4 长距离输送管道应设置泄漏检测与定位系统。

9 公辅设施

9.1 油库及加油站

- 9.1.1 储油区、加油区检测与控制应包括下列内容：
- 1 储油罐物位检测；
 - 2 储油罐温度检测；
 - 3 储油区、加油区可燃气体浓度检测；
 - 4 储油罐出口油量检测。
- 9.1.2 储油区、加油区电缆宜采用铠装屏蔽电缆直接埋地敷设。

9.2 空压机站

- 9.2.1 空压机站检测与控制应包括出口总管流量、压力检测。
- 9.2.2 空压机冷却系统应包括冷却水温度、压力、流量检测。

9.3 排水泵站

- 9.3.1 排水泵站检测与控制应设置地表集水坑物位检测、控制。
- 9.3.2 排水泵站宜设置泵出口压力检测。

9.4 石灰乳制备

- 9.4.1 石灰乳制备水槽和石灰乳槽应设置温度、物位检测。
- 9.4.2 石灰乳制备化灰机应设置加水量和加料量检测、控制。
- 9.4.3 石灰乳制备石灰乳泵应设置出口管压力、流量检测。

9.5 锅炉房

- 9.5.1 锅炉房检测与控制应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。

9.5.2 锅炉房安全运行检测参数应包括锅筒蒸汽压力、锅筒水位和锅炉主给水压力。

9.6 废水处理站和加压泵站

9.6.1 废水处理检测与控制宜包括下列内容：

- 1 进出水流量检测；
- 2 添加剂流量检测、控制；
- 3 调节池物位、pH 值检测。

9.6.2 生产水、循环水加压泵站检测与控制，宜包括下列内容：

- 1 泵池物位检测；
- 2 加压泵出口压力检测。

9.7 高位水池

9.7.1 高位水池检测与控制应设置高位水池物位检测。

9.7.2 高位水池距离控制室较远时，宜采用无线仪表进行信号传输。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《矿山电力设计规范》GB 50070
- 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 《有色金属工程设计防火规范》GB 50630
- 《数字集群通信工程技术规范》GB/T 50760
- 《城市通信工程规划规范》GB/T 50853
- 《金属非金属矿山安全规程》GB 16423
- 《有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 20902
- 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ 2005
- 《尾矿库安全监测技术规范》AQ 2030
- 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ 2031
- 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ 2032
- 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ 2036

中华人民共和国国家标准

有色金属矿山工程测控设计规范

GB/T 51196 - 2016

条文说明

制订说明

《有色金属矿山工程测控设计规范》GB/T 51196—2016,经住房和城乡建设部 2016 年 8 月 26 日以第 1294 号公告批准发布。本规范涵盖了有色金属矿山工程测控设计的相关内容,为设计提供了一个通用的规范。

本规范在制定过程中,编制组对有色金属企业的主要设计单位及大型骨干企业进行了深入的调查研究,总结了我国主要有色金属矿山工程建设的实践经验,参考了国外先进技术标准、石化行业自控技术设计等相关规范。

为了便于广大设计、施工、科研和教学等单位在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,本规范编制组根据国家工程建设主管部门关于编制标准规范条文说明的统一规定,按《有色金属矿山工程测控设计规范》章、节、条的顺序,编写了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和执行本规范时参考。

目 次

1	总 则	(53)
3	基本规定	(54)
3.2	生产信息管理系统	(54)
3.3	安全与环保监测	(55)
3.4	测控设备选型	(55)
3.5	控制室	(56)
3.6	供电	(57)
3.8	接地	(58)
3.9	配管配线	(59)
4	计 量	(60)
4.2	物料计量	(60)
5	露天开采	(61)
5.2	数字集群通信	(61)
5.3	采装及运输	(61)
6	地下开采	(63)
6.2	地下运输	(63)
6.7	消防及工业电视系统	(63)
6.8	通信联络系统	(63)
6.9	人员定位系统	(63)
7	选 矿	(64)
7.3	磨矿分级	(64)
7.4	选别	(64)

1 总 则

1.0.2 有色金属矿山工程测控设计是对有色金属矿山工程生产过程中的液体、气体、固体的温度、压力、流量、重量、物位、成分分析等参数检测和控制,不包括电气传动及其控制。

3 基本规定

3.2 生产信息管理系统

3.2.2 质量检验化验子系统是矿山生产信息管理系统的基础数据采集子系统,包括产品规范管理,进出矿山的原料、辅料、燃料中间产品、成品的称重计量、标志、入库等功能,质检化验实绩管理。

矿山实时调度监控系统可对现场的运行设备进行监视和控制,以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警等项功能。

矿山设备管理子系统能够对探矿、采矿和选矿环节主要设备进行管理,掌控此类设备的点检、保养、维修、备品备件信息,设备部件更换日志,确立合理的设备点检、保养计划,追踪执行过程。主要功能包括设备台账、点检管理、状态管理、检修管理、检修合同管理、固定资产实物管理等功能。

矿山能源管理子系统能够对矿山所使用、转换、输出的一次能源(煤、柴油)、二次能源(蒸汽、电)以及含能工质(如压缩风)等能源类介质数据进行采集存储和分析。主要功能包括能源计量管理与节能绩效管理,有条件的可考虑计划管理、能源平衡管理、能源质量管理、能源分析预测模型等功能。

矿山安全和环境监控子系统能够对各种有毒有害与易燃易爆气体、以及风压、风速、矿区水文地质、微振和边坡等重要安全环境数据进行采集、监测、存储和分析。

生产报表子系统包括生产运行调度与产量报告、质量与技术分析报告等功能,达到全面、及时、准确地揭示企业生产、经营和管控方面的详细信息。

3.3 安全与环保监测

I 火灾与爆炸危险环境仪表

3.3.3 可燃气体检测报警器的使用涉及生产过程设备和人员的安全,为保证其工作可靠,在使用环境中可燃气体含量超出允许范围时能正确给出报警信号,宜配备必要的标定设备和标准气体。

3.4 测控设备选型

V 物位仪表

3.4.20 超声波式物位计适用于液位测量和颗粒状、黏湿块状物料物位测量;雷达式物位计除了能适用于上述场合外,还可应用于有酸雾、蒸汽、泡沫及粉尘弥漫的物位测量场合。

VII 同位素仪表

3.4.28 同位素仪表存在放射性辐射的安全问题以及射源被偷盗、遗失的可能性,从而危及人身安全,在有其他可替代检测方式的前提下,本规范提出不宜选用同位素仪表。

3.4.29 同位素仪表放射源罐的锁闭装置用于运输时、安装时、仪表暂不使用时关闭放射源,使放射源罐周围的射线辐射剂量大大低于锁闭装置打开时的剂量,从而确保运输、安装、存放时操作人员的安全。所以规定同位素仪表的放射源罐应带锁闭装置。

3.4.31 同位素仪表存在放射性辐射的安全问题,为防止射源被偷盗遗失,本条规定“同位素仪表源罐处应设置工业电视监视”,以便发生丢失事件时进行追溯。

3.4.32 本条是根据国家环境保护总局《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条的规定编写的。

IX 无线仪表

3.4.36 由于无线通信距离受天线类型、发射功率、障碍物的影响,无线网络的覆盖区域有一定限制,所以在确定无线网络的覆盖区域时,宜按传输距离相对较近的工序所在区域确定。

3.4.37 重要的监测参数选用无线仪表时,信息传输涉及的设备及路径通常有到路由器的路径及路由器、接入点、网关等设备,这些环节应冗余配置。

3.4.38 由于目前无线仪表的数据刷新率最短为 0.5s~1.0s 等因素,目前还不能达到安全连锁、重要控制回路检测参数的要求,所以不应在这些应用场合使用无线仪表。

3.5 控制室

I 一般规定

3.5.2 本条第 4 款参考了现行行业标准《控制室设计规定》HG/T 20508 中“控制室吊顶距地面的净高为 2.8m~3.3m”的规定,同时根据现场调研,为改善控制室的操作环境以及控制室大型化的要求,目前新设计的控制室吊顶距地面的净高的下限均超出 2.8m,而上限则远远超出 3.3m。所以本规范只对控制室吊顶距地面的净高下限作出“不应低于 3.0m”的规定,而上限则不作硬性规定。

本条第 6 款是根据现行国家标准《有色金属工程设计防火规范》GB 50630 第 6.2.2 条:“对于疏散难度较大或者建筑面积大于 60m²的控制(操作、值班)室,其安全出口不应少于 2 个”的规定制定的。

3.5.3 本条第 2 款是根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 表 5.5.1 有关控制室的规定制定的。

3.5.6 本条第 1 款是根据现行国家标准《有色金属工程设计防火规范》GB 50630—2010 第 9.0.1 条“企业计算(控制、数据)中心主控制室应设置火灾自动报警系统”和第 9.0.2 条“柜(盘)数量大于 5 台的一般仪表及监测控制设备室宜设火灾自动报警系统”的规定制定的。

II 中心控制室

3.5.10 本条第 1 款考虑到多年以前操作室地面多采用水磨石地面及防静电活动地板,目前现场采用的多为铺地砖地面,这种地面

材料具有美观、实用、施工方便等特点。

本条第 2 款是根据现行行业标准《防静电活动地板通用规范》SJ/T 10796 第 6.3.1 条地板的荷载性能规定的。防静电活动地板分为超轻型、轻型、普通型、重型四类,考虑地板的荷载,应选普通型、重型防静电活动地板。

III 现场控制室

3.5.15 本条第 1 款是根据现行国家标准《有色金属矿山井巷工程设计规范》GB 50915 第 10.1.4 条“硐室位置宜选择在稳定岩层中,并应避开断层、破碎带、采空区、含水层及采动影响区”的规定制定的。现场控制硐室一旦出现问题,对生产过程影响较大。由于井下硐室较多,施工时围岩的完整性受到不同程度的破坏,因此提出本条要求。

本条第 2 款是根据现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 第 4.4.1 条:“主变(配)电所硐室的地面,应比其出口处井底车场或大巷的底板高出 0.5m”的规定制定的。

本条第 4 款中“现场控制硐室长度超过 6m 时,应在两端各设 1 个出口”的规定是根据现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 第 4.4.7 条的规定:“井下电气设备硐室的长度大于 6m 时,应在硐室的两端各设 1 个出口”制定的,因单口硐室无法进行对流通风,只能依靠扩散方式通风,而扩散通风方式能力有限;第 4 款中“各出口处应设置向外开的铁栅栏门;有潜在淹没、火灾、爆炸危险的矿井,还应设置防火门或防水门”的规定,是根据现行国家标准《有色金属矿山井巷工程设计规范》GB 50915—2013 第 10.3.1 条:“(中央配电硐室)各出口处应装向外开的铁栅栏门,有潜在淹没、火灾、爆炸危险的矿井,还应设置防火门或防水门”的规定制定的。

3.6 供 电

3.6.2 现行国家标准《有色金属冶炼厂电力设计规范》GB 50673

规定仪表及控制系统的用电负荷属于一级负荷,而且属于一级负荷中特别重要的负荷,当生产装置工作电源突然中断时必须保证供电的负荷,以确保装置安全停工、避免事故发生或事故一旦发生能及时处理,因此需要设置不间断电源。

3.6.8 本条第2款第1项是根据生产现场不间断电源装置后备供电时间均不低于30min的调查结果,同时考虑后备供电时间长,对保证人员和设备的安全有利,故规定后备供电时间不低于30min,特别重要场合可延长至60min。

3.8 接 地

I 接地分类

3.8.4 隔离信号的“隔离”是指每一输入信号(或输出信号)的电路与其他输入信号(或输出信号)电路是绝缘的、对地是绝缘的,其电源是独立的、相互隔离的。

III 接地系统

3.8.13 本规范根据接地工作原理和下列国际标准和国家标准,规定了测控系统的工作接地、保护接地、防雷接地应与电气的低压配电系统合用接地装置:

(1)国际电工技术委员会标准《信息技术装置的接地和等电位连接》IEC 364-5-548 规定信息技术装置功能接地和保护接地通过等电位连接,合用接地;

(2)现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第4.2.4条第4款规定:“建筑物应装设等电位连接环”、“所有引下线、建筑物的金属结构和金属设备均应连到环上”。其相应的条文说明为:现在IEC的有关标准和美国的国家标准都规定,一栋建筑物的所有接地体应直接等电位连接在一起。

IV 接地连接方法

3.8.17 本条是根据现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 第4.6.2条:“井下各开采水平的主接地装置和所有局部接

地装置应通过接地干线相互连接,构成一个开采水平的井下总接地网”的规定制定的。

VI 接地电阻和接地连接电阻

3.8.26 接地连接电阻等于从仪表或设备的接地端子到接地极之间的导线与连接点的电阻总和。

3.8.27 接地电阻等于接地极对地电阻与接地连接电阻之和。

3.9 配管配线

V 电缆敷设

3.9.19 本条第 2 款是根据现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 第 4.3.3 条第 1 款:“水平或倾斜巷道内的电缆悬挂的高度和位置,应使电缆在矿车、机车掉道时或其他运输车辆运行时不致受到撞击,在电缆坠落时不致落在运输机上或车辆正常运行的通道上”的规定制定的。

本条第 3 款是根据现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 第 4.3.3 条第 4 款:“电力电缆与信息电(光)缆,不宜敷设在巷道的同一侧,当条件受限制又需同侧敷设时,电力电缆应在下方,与电话、信号电缆的净距不得小于 0.1m;电力电缆与信息电(光)缆在井筒内的敷设间距,不得小于 0.3m”的规定制定的。

本条第 4 款是根据现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 第 4.3.3 条第 3 款:“电缆与水管、风管平行敷设时,电缆应在管道上方,净距不得小于 0.3m”的规定制定的。

4 计 量

4.2 物 料 计 量

4.2.3 计量皮带秤、贸易结算皮带秤需要定期进行物料标定试验,如果在物料输送流程里装有电子料斗秤、标定门、集料管等物料试验设施,可使物料试验方便实施。

5 露天开采

5.2 数字集群通信

5.2.1 有色金属矿山生产建设规模的分类见现行国家标准《有色金属采矿设计规范》GB/T 50771。

5.2.3 本条是参考了现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 第 17.16.1 条的规定制定的,强调了对有色金属矿山通信系统的设计要求。

5.3 采装及运输

5.3.1 卡车调度系统功能包括:

- 1 卡车调度系统依托集群通信与数据传输系统平台;
- 2 配备专用的卡车调度软件系统。

5.3.2 卡车调度系统可以对监控数据设置分级阅读权限,实现分级管理。

5.3.3 卡车调度系统提供自动调度和人工调度两种方案。自动调度采集当班工作场地、电铲数、运输卡车数、运输路线、电铲装载时间、电铲等待时间、运输卡车往返时间、卸车时间作为计算日常作业内容安排的参数。人工调度根据现场实际情况采集最优方案修正自动调度内容。

无论哪种调度方案,均对调度动作和变更情况做记录。

卡车调度系统具备紧急报警、越界报警、超度报警、联动报警功能。紧急情况包括运输卡车故障、司机等相关人员事故、电铲故障、系统故障及其他影响调度系统正常运行情况。

卡车调度系统实时记录所有终端所处的时间、空间位置和工作状态,可按需要提取终端的轨迹进行回放。具备采掘日志计划

管理、调度任务管理、统计分析相关报表、日志管理等功能。统计分析应包括计量统计、材料消耗统计、故障统计、车流密度、车往返时间、装载时间、车等铲频率,可组合式查询分析,生成各类统计日报、调度图表等资料。日志包括动态记录控制中心执行的各项操作、终端的收发信息,监控调度管理中心事件发生的日期、时间、事件代码、发生该事件的终端。

卡车调度系统自动化采集各移动终端的信息(如位置、时间、速度、方向、物料等),根据采场地理信息系统(GIS)数据对采集信息进行分析,自动识别出各类设备运行状态(如装车、卸车、空运、重运、待车、待卸等)和辅助状态(如故障、延迟、备用等),并将设备运行位置、设备状态等信息在矿区二维/三维电子地图上实时显示出来,系统也可以随时对当前设备、卸载点等的运行状态、时间、产量等进行组合式查询,保障调度员及时掌握设备运行情况。目前某铜矿(规模为13万t/d)、某多金属矿(规模为210万t/a)等均已使用露天采矿卡车调度系统。

5.3.4 隧道长度分类见现行国家标准《冶金露天矿准轨铁路设计规范》GB/T 50512的有关规定。在隧道内设置线型光纤感温火灾探测器有利于火灾的及时发现,并能检测由于过载而导致电缆接头过热或运输设备过热的温度探测。

6 地下开采

6.2 地下运输

6.2.2 本条所指的特殊地下矿山包括大水矿山、高海拔矿山、高岩爆矿山、超深井矿山等。

6.7 消防及工业电视系统

6.7.1 本条第 2 款,动力电缆是井下巷道内主要的发热体,也是主要的火灾隐患,井下巷道内部环境及火灾成因复杂,感温光纤的敷设一般遵循全程监控与重点区域重点监控相结合的原则,对于井下巷道本体,巷道内任何电缆发生故障,其产生的热辐射在巷道的顶部中央区域均可有效探测。在此处设置感温光纤敷设点可有效监测巷道本体环境温度变化,实现监控,从而尽早发现火灾。该敷设方式参照日前在公路隧道内普遍采用的感温光纤。

6.8 通信联络系统

6.8.1 井下有线通信系统设备及线缆采用无源设备,以确保井下通信设备不受供电因素影响。

6.8.4 本条是根据现行行业标准《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ 2036 第 4.7 条的规定制定的。

6.9 人员定位系统

6.9.1 准确定位的方式是指人员定位系统能对井下工作人员具体位置实时定位。

7 选 矿

7.3 磨 矿 分 级

7.3.4 本条磨机指自磨机和球磨机,自磨机和球磨机设备本体会配控制盘,依据设备能力大小,自身的检测项目或多或少,本节检测与控制内容阐述的是一些主要的检测项目。磨机本体配的连锁保护控制系统应与中央控制室的控制系统进行通信,中央控制室的生产操作人员可以远程监视磨机的运行状况。

本条第 7 款,磨机负荷检测包括磨机音频、磨机功率、轴承端压力等方式。

7.3.5 本条列出了旋流器进出口主要检测、控制项目。对于大型旋流器来说,其本体会配一套控制系统,旋流器本体上的阀门由其控制。中央控制室的控制系统应与其进行通信,方便生产操作人员能远程对旋流器的阀门进行开、关操作。

7.4 选 别

I 浮 选

7.4.1 本条第 1 款,搅拌槽 pH 电极容易黏结,可采用自动清洗方式。

本条第 6 款,原矿、精矿、尾矿金属品位的检测分为人工分析和在线仪器自动分析,企业可以根据实际情况采用上述两种方式中的一种。

II 浸 出

7.4.4 本条第 1 款,浓缩机界面检测有采用超声波方式的。

IV 重 选

7.4.8 本条第 2 款“干矿量检测”有两种方式:流量参数加密度参

数计算法和矿浆计量器法。流量参数加密度参数计算法采用电磁流量计测量矿浆流量、采用密度计测量矿浆密度,然后通过相乘运算得到矿浆中的干矿量,这种方法应用较为广泛,但测量准确度稍低;矿浆计量器法采用的是机械缩分及用矿浆置换计量桶中水的办法直接得到干矿量,这种方法在某公司已运行 50 年,近年来已发展到可向控制系统提供干矿量的电信号,其测量准确度接近 1%,可用于选矿厂的金属平衡计算。