

ICS 01.140.30

D 01

备案号:

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 1717 —2010

煤矿制冷降温技术要求

Technical requirements of refrigeration and cooling in coal mines

2010 – 12 – 30 发布

2011 – 01 – 01 实施

山东省质量技术监督局 发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由兖矿集团有限公司提出。

本标准起草单位：兖矿集团有限公司、兖煤菏泽能化有限公司、山东科技大学。

本标准主要起草人：王用杰、王振平、王树胜、阮国强、张祥云、王保齐、辛嵩、王伟、褚召祥、孔松、潘忠敏。

煤矿制冷降温技术要求

1 范围

本标准规定了煤矿井下热害气候条件预测、制冷降温等技术要求。
本标准适用于山东省煤矿的热害防治。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 50019-2003 采暖通风与空气调节设计规范
- GB 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 50215-2005 煤炭工业矿井设计规范
- GB 50416-2007 煤矿井底车场硐室设计规范
- GB 50418-2007 煤矿井下热害防治设计规范
- AQ 1028-2006 煤矿井工开采通风技术条件
- 国家安全生产监督管理总局令【2009】第18号《煤矿安全规程》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿井热害 hot mines

指矿井中对影响人体健康、降低劳动生产率和危及安全生产的热、湿作业环境。

3.2

矿井制冷降温 mine cooling by refrigeration

采用制冷方法，使井下主要作业地点的气候条件（温度、湿度等）达到《煤矿安全规程》规定的标准。

3.3

矿井气候条件 mine meteorological condition

指矿井井下空气的干球温度、相对湿度和风速等的综合状态。

3.4

等效温度 effective temperature

在风速为零、相对湿度为100%的条件下，使人产生某种热感觉的空气干球温度（气温），来代表使人产生同一热感觉的不同风速、相对湿度和气温的组合，该气温定义为等效温度。

3.5

原始岩温 virgin rock temperature

矿井下围岩未受采掘活动影响时的温度。

3.6

机械制冷降温 mechanical refrigeration and cooling

采用制冷机械降低井下作业环境空气温度的制冷降温方式。

3.7

融冰池 ice melting tank

矿井采用冰制冷降温系统时，在井下设置的用于融化冷冰的装置。

4 矿井气候条件预测

4.1 矿井气候条件预测应具备下列基础资料，并应对其进行分析：

- a) 井田勘探地质报告提供的地热参数及地温等深线图、煤层底板地温等值线图、地温钻孔资料和其他相关地温资料；
- b) 矿区或邻近矿区最近 10 年以上的地面历年各月平均气温、相对湿度、大气压力等气候参数及气象站地理坐标；
- c) 矿井的实际地热地质资料和作业环境气候资料；
- d) 矿井的开拓、开采、运输、通风设计和设备安装功率等资料；
- e) 井巷所穿过岩层的各种岩石热物理性质：岩石的导热系数、密度、比热、导温系数等；
- f) 井下主要涌、漏、渗水点的水温、水量。

4.2 生产（改建、扩建和延深）矿井气候条件预测的基础资料应优先使用前期生产统计资料。

4.3 矿井气候条件预测应包括下列内容：

- a) 采煤工作面（包括下口、上口等位置）的最热月平均气候参数；
- b) 掘进工作面迎头的最热月平均气候参数；
- c) 主要机电设备硐室的最热月平均气候参数及机电设备中设备运行台数最多时的月平均气候参数；
- d) 采掘工作面和主要机电设备硐室气温超限的月份；
- e) 热害分析、论证或评价所需的热源分析结果及其它参数。

4.4 矿井气候条件预测时期应符合下列规定：

- a) 新设计矿井应预测移交生产和达到设计产量时期及热害最严重时期；
- b) 改建、扩建、延深矿井和生产矿井应预测热害防治工程建成使用时期和热害最严重时期。

4.5 确定矿井气候条件预测方法应遵循下列原则：

- a) 数学模型应包括井下主要热源、湿源与风流的热湿交换；
- b) 在风流汇合处应考虑汇入风流的影响并计算混合风流相关参数（温度、湿度、风速和风量等）；
- c) 生产矿井、改建、扩建和延深矿井设计时，可采用邻近矿井或现有矿井经验证的预测方法。

4.6 井下作业地点环境气候条件评价

采用干球温度、湿球温度和风速等指标进行综合评价，提倡采用等效温度对矿井气候条件进行评

价。

4.7 当出现下列情况之一的矿井，应根据井田勘探（精查）地质报告及建设单位提供的有关资料，进行矿井气温预测及热害程度的论证：

- a) 生产水平的原始岩温超过 31℃；
- b) 矿井有热水涌出，水量较大；
- c) 开采深度大于 600m，采掘工作面距进风口的通风距离长，原始岩温接近 31℃；
- d) 生产水平的原始岩温超过 28℃，且主要作业地点进风路机电设备容量大于 1000KW；
- e) 邻近生产矿井采掘工作面已出现气温超限。

5 矿井热害防治

5.1 一般规定

5.1.1 矿井热害防治应本着防、治结合的原则。

5.1.2 井下采掘工作面和机电硐室的气温，应符合《煤矿安全规程》第 102 条规定。

5.1.3 进行矿井热害防治时，应通过计算确定矿井通风降温的可行范围，并应通过技术经济比较确定防治措施。

5.1.4 矿井热害防治设计方案应根据矿井地质条件、开拓开采系统、巷道布置、运输系统、矿井通风系统、制冷降温范围、采深、冷负荷、矿井涌水量及水质和水温、风量和风温、采掘机械化程度、热源及条件类似矿井的经验等进行技术经济论证。

5.1.5 热害矿井应设置热害防治管理机构和专职热害防治人员。

5.2 非机械制冷降温

5.2.1 采用非机械制冷降温，应根据矿井的具体条件，综合采取利用天然冷源、增加供风量或提高作业人员集中处的局部风速、回避井下热源、隔绝或减少热源向进风流散热、疏放或封堵热水、加强个体防护等综合性治理措施。

5.2.2 矿井热害防治应充分利用天然冷源或已有冷源。

5.2.3 采用增加风量降温时，应符合下列规定：

- a) 宜采用对角式通风；当井田面积较大时，初期可采用中央式通风，逐步过渡为对角式；
- b) 矿井需风量应分水平计算，经调整后再确定矿井的总风量；
- c) 井巷中的风流速度应符合《煤矿安全规程》的有关规定。

5.2.4 气候参数超限的机电设备硐室宜采用独立通风，其回风风流宜引入采区回风巷。

5.2.5 当条件适宜时，应采用有利于采煤工作面降温的下行风通风方式，并应符合《煤矿安全规程》的有关规定。

5.2.6 选择有利于热害防治的采煤方法及工艺。

5.2.7 采煤工作面的长度和日产量等参数，应经过风流热力计算校核。矿井有热水涌出时，主要进风巷布置应符合下列规定：

- a) 宜避开热水涌出等局部高温区和含水层、透水性强的岩层及断层裂隙带；
- b) 进风井巷布置在有热水涌出、渗出的地带或含水裂隙带时，应根据矿井的具体情况，分别采用封水、截水、堵水、导水、防水隔热等治理措施；
- c) 应对开发利用热水进行可行性评价。

5.2.8 输冷管道宜布置在进风巷中；热水管或热水沟，宜布置在回风巷中。热水管或热水沟布置在进风井巷中时，应采取隔热措施。

- 5.2.9 矿井热害防治应考虑进风风流的煤、矸石冷却过程中的散热量和机电设备散热量。
- 5.2.10 在热害严重的区段，短时作业人员也可采用冷却服等个体防护措施。
- 5.2.11 主要机电设备硐室，可采取增加风量、局部通风排热、加大局部风速等措施。

5.3 机械制冷降温

5.3.1 应根据矿井的具体条件，主要采取以下一种或多种组合的机械制冷降温方式：

- a) 井下移动式空调等局部降温系统；
- b) 地面集中空调降温系统；
- c) 井下集中空调降温系统；
- d) 制冰降温系统。

5.3.2 矿井采用机械制冷降温时，应首先计算矿井所需要的冷负荷，计算制冷降温系统的年运行时间及费用等。

5.3.3 采掘工作面及机电设备硐室的冷负荷的计算应符合 GB 50418-2007 的有关规定。

5.3.4 矿井制冷量可用于冷却矿井进风风流、采区进风风流和作业地点进风风流。具体制冷量的分配应结合具体矿井生产条件，经技术经济比较确定。

5.3.5 制冷站冷负荷应根据制冷站位置在地面或井下的不同情况，分别由下列各项累加计算后，再乘以 1.1~1.2 的附加系数确定：

- a) 采掘工作面及机电设备硐室的冷量损失量；
- b) 载冷剂传输管道的冷量损失量；
- c) 载冷剂传输水泵对载冷剂的加热量；
- d) 采用选定制冷设备时，载冷剂高低压耦合装置的冷量损失量；
- e) 输冷或换冷环节的冷量损失量。

5.3.6 制冷降温系统硐室应符合 GB 50416-2007 的有关规定。

5.3.7 井下降温系统制冷站硐室应独立通风。

5.3.8 井下制冷站和载冷剂高低耦合装置硐室的位置布置应符合 GB 50215-2007 的有关规定，有利于供冷和排除冷凝热，并满足设备的搬运、安装、维修、操作和安全等要求。其配电室和控制室宜与制冷站联合布置，配电室和控制室设在制冷站内部时，应设隔离设施。

5.3.9 井下制冷硐室的尺寸应根据制冷机组和配套设施的规格和数量及设备的搬运、安装、维修、操作和安全要求确定。

5.3.10 融冰池硐室的位置和布置应有利于冰的输送，其尺寸应根据融冰池的尺寸和清理要求等确定。

5.3.11 喷淋硐室和冷凝热排放硐室的位置和布置应有利于喷淋降温 and 冷凝热的排放，宜靠近制冷站硐室，其尺寸应根据喷淋降温 and 冷凝热的排放及喷嘴布置计算确定。

5.3.12 喷淋硐室和冷凝热排放硐室的支护宜采用混凝土拱碯支护，硐室底板混凝土铺设厚度不应小于 0.1m，向积水坑方向的坡度大于 5‰。

5.3.13 井下喷淋硐室的空气流速宜为 2.5m/s~7.5m/s，喷嘴及喷淋硐室的布置应使该喷淋硐室的通风阻力不大于 150Pa。

5.3.14 当制冷站设在地面时，制冷机房设计与布置应符合 GB 50019-2003 的有关规定。

5.3.15 当制冷站设在井下时，制冷硐室的位置和布置应有利于供冷和散发冷凝热，并满足设备的搬运、安装、维修、操作和安全等要求。

5.3.16 地面制冷站采用制冰机组时，输冰系统应有防冲击和防堵措施。

5.3.17 采用冷水机组时，制冷机组蒸发器出水温度应符合 GB 50418-2007 的有关规定。

5.3.18 载冷剂的选择，应符合防火、不爆炸、无毒、环保等要求。

- 5.3.19 载冷剂宜选用冰、清水或盐水。选用盐水作载冷剂时，配置的盐水浓度应使盐水的凝固点低于蒸发温度。载冷剂传输系统应采用防腐蚀措施。
- 5.3.20 井深大于 600m 时，采用地面集中空调系统的冷量传输应有耦合装置。耦合方式的选择应考虑安全、节能、高效、维护管理方便等因素。
- 5.3.21 载冷剂循环系统应考虑 5%~10%的补给量。
- 5.3.22 载冷剂传输管道的管径，应根据载冷剂流量确定，并应进行流速校核。同时，还应考虑管网的水力平衡。载冷剂流速宜采用 1.9m/s~2.5m/s。
- 5.3.23 冷量传输管道的供水管应隔热。回水管可不隔热。冷量传输应符合下列规定：
- a) 管道隔热材料与结构应能防火、防潮、隔气、无毒，避免“冷桥”产生，温升不宜高于 0.6℃/1000m；
 - b) 冷量传输管道系统的输出效率不宜低于 90%；
 - c) 低温冷媒应根据原材料的来源、腐蚀性、水溶性、冷媒温度和价格等因素，采用氯化钙溶液、乙二醇水溶液、丙三醇等水溶液，溶液的浓度应根据冷媒温度确定。
- 5.3.24 载冷剂传输水泵流量的确定，应符合下列规定：
- a) 闭式水系统应根据循环载冷剂的循环流量乘以 1.1~1.2 的附加系数确定；
 - b) 开式水系统应结合其特点根据计算确定。
- 5.3.25 载冷剂传输水泵扬程应符合 GB 50418-2007 的有关规定。
- 5.3.26 井下空气处理，应符合 GB 50215-2007 的有关规定。
- 5.3.27 空气冷却器的位置应有利于作业地点的降温，并应放置在不易受损坏，且不影响正常作业的地方。
- 5.3.28 采用表冷式空气冷却器时，风流与载冷剂应逆向流动，空气冷却器内的迎面风速宜采用 5 m/s~7m/s。空气冷却器进、出口风温温差宜为 6℃~15℃；载冷剂进、出口温差宜为 7℃~15℃。
- 5.3.29 制冷机冷凝热排放方式应根据降温方式、冷凝热量、水源的水质和水量及水温、矿井回风风量和温度、采深等因素确定，并应符合下列规定：
- a) 地面排放冷凝热时，可采用冷却塔或天然水体；
 - b) 当采用井下集中空调系统降温方式时，如果井下水水质、水量、水温合适或经处理合适，应优先采用井下水排放冷凝热；井下水不适用时，可采用矿井回风排放冷凝热或将冷凝器循环冷却水排至地面进行降温处理等方法。
- 5.3.30 冷却水循环系统应考虑 5%~10%的补给水量。
- 5.3.31 冷却水泵的扬程应符合 GB 50418-2007 的有关规定。
- 5.3.32 矿井制冷系统中的供冷系统和冷却水系统的管网应进行水力平衡计算。水系统设计应符合 GB 50015 和 GB 50019-2003 的有关规定。
- 5.3.33 矿井降温系统中的冷却水系统的水质和水处理设计应符合 GB 50050 的有关规定。
- 5.3.34 矿井降温系统中的输冷管道可采用壁挂、架空或地沟形式敷设。

6 载冷剂管道、输冷管道不宜布置在回风巷中。