

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51229 – 2017

矿井建井排水技术规范

Technical code for drain of mine water
during the period of the mine construction

2017 – 05 – 04 发布

2018 – 01 – 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

中华人民共和国国家标准

矿井建井排水技术规范

Technical code for drain of mine water
during the period of the mine construction

GB/T 51229 - 2017

主编部门：中 国 煤 炭 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 8 年 1 月 1 日

中国计划出版社

2017 北 京

中华人民共和国国家标准
矿井建井排水技术规范
GB/T 51229-2017

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.5 印张 34 千字

2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 155182·0154

定价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1544 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《矿井建井排水技术规范》的公告

现批准《矿井建井排水技术规范》为国家标准，编号为 GB/T 51229—2017，自 2018 年 1 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

2017 年 5 月 4 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),由湖南楚湘建设工程有限公司会同有关单位共同编制。

本规范在编制过程中,进行了广泛深入调研,查阅分析了有关文献资料,认真总结了多年来实践证明有效的矿井建井排水新技术、新设备和新经验,并以多种形式征求了全国煤炭建设有关单位和专家的意见,经反复研究,多次修改,最后审查定稿。

本规范共分 9 章,主要技术内容包括:总则,术语和符号,基本规定,一期工程排水,二期工程排水,三期工程排水,排水设备及设施,配电、控制、照明和通信,环境保护。

本规范由住房城乡建设部负责管理,中国煤炭建设协会负责日常管理,湖南楚湘建设工程有限公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,如有新的经验或意见,请将意见和有关资料寄送湖南楚湘建设工程有限公司(地址:湖南省长沙市天心区新梅路 102 号,邮政编码:410114),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:湖南楚湘建设工程有限公司

江苏省矿业工程集团有限公司

参 编 单 位:唐山开滦建设(集团)有限责任公司

平煤神马建工集团有限公司

湘潭大学

主要起草人:聂秋洪 金 鑫 侯辉华 谭新高 吴 戈

刘长鸣 桂志明 谢先斌 张发亨 李积红

李德群 孙晓锋 李国柱 马 龙 唐兴富

	吴洪福	潘海波	胡兴华	宗永宏	许 军
	戴旭敏	刘俊杰	邢贵坡	孙鹏翔	闫昕岭
	卢海军				
主要审查人:	安和人	刘培年	李理化	邓维国	长孙学亭
	居宪博	卢相忠	冯旭东	张家勋	马贵纯
	梁爱堂	赵 斌	杨建民	钱会军	王鹏越
	刘志强				

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(3)
3	基本规定	(5)
4	一期工程排水	(6)
4.1	立井井筒施工排水	(6)
4.2	斜井井筒施工排水	(9)
4.3	平硐施工排水	(9)
5	二期工程排水	(11)
6	三期工程排水	(13)
7	排水设备及设施	(14)
7.1	一般规定	(14)
7.2	排水设备选择	(15)
7.3	排水管路选择	(17)
7.4	排水设备及管路安装	(18)
8	配电、控制、照明和通信	(20)
9	环境保护	(21)
	本规范用词说明	(22)
	附：条文说明	(23)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(3)
3	Basic requirements	(5)
4	Drainage in phase-1 project	(6)
4.1	Drainage of vertical shaft construction	(6)
4.2	Drainage of inclined shaft construction	(9)
4.3	Drainage of adit construction	(9)
5	Drainage in phase-2 project	(11)
6	Drainage in phase-3 project	(13)
7	Drainage equipments and facilities	(14)
7.1	General requirements	(14)
7.2	Drainage equipment selection	(15)
7.3	Drainage pipe selection	(17)
7.4	Drainage equipment and pipe installation	(18)
8	Power supply,controlling,illumination and communication	(20)
9	Environmental protection	(21)
	Explanation of wording in this code	(22)
	Addition;Explanation of provisions	(23)

1 总 则

1.0.1 为规范矿井建井时期排水工作,做到安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改扩建井工煤矿建井时期排水。

1.0.3 矿井建井施工组织设计应编制专项施工排水方案。水文地质条件复杂的矿井,应根据矿井突水专项应急预案,配备排水应急设备和物资。

1.0.4 矿井建井时期排水除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 矿井建井期 mine construction stage

又称施工期。矿井建设从井筒正式开工之日起到应完成的井下、地面和有关配套工程,经试运转、试生产、交付生产的全部时间。

2.1.2 矿井排水 mine drainage

通过排水系统,将井下水排到地面的过程。

2.1.3 电动潜水泵 submersible pump

泵体和电动机可浸入水中工作的排水设备。

2.1.4 风动潜水泵 air driven pump

以压缩空气作为动力的潜水泵。

2.1.5 吊泵 sinking pump

立井井筒凿井期间,沿井筒轴线方向通过钢丝绳吊挂方式工作的排水设备。

2.1.6 卧泵 horizontal pump

泵轴水平布置的离心式水泵。

2.1.7 临时水仓 temporary sump; drain sump

临时用于贮存和沉淀井下涌水的巷道或硐室。

2.1.8 中间转水站 intermediate water transfer station

二段或多段排水方式中,用于贮存、转运矿井水及安装排水设备的场所。

2.1.9 一段排水 single-stage drainage

工作面积水由水泵直接排至地面的排水方式。

2.1.10 二段及多段排水 relay drainage

井下涌水由井筒下部水泵排至井筒中间转水站,再通过水泵排至地面的排水方式。

2.1.11 一期工程 phase-1 project

从施工井筒开始到井底车场施工前的全部井下工程。

2.1.12 二期工程 phase-2 project

从施工井底车场开始,到进入采(盘)区车场施工前的工程,包括井底车场、主石门、主要运输大巷、回风大巷、中央变电所、水泵房、水仓、井底煤仓、炸药库等。

2.1.13 三期工程 phase-3 project

从施工采(盘)区车场开始,到整个采(盘)区布置的工程,包括采(盘)区车场、采区上下山(盘区大巷)、采(盘)区变电所、采煤工作面、运输巷、回风巷、切眼、运煤通道等。

2.2 符 号

2.2.1 流量、流速

Q ——排水流量;

Q_b ——水泵的计算流量;

Q_c ——井筒正常涌水量;

Q_z ——井筒最大涌水量;

K ——涌水量不均衡系数;

V_p ——管道中水流平均速度。

2.2.2 扬程、高度

H_b ——泵的计算扬程;

H_c ——测地高度;

H_p ——排水管高度;

H_x ——吸水管高度。

2.2.3 管径、厚度

d_p ——标准排水管内径;

d'_p ——排水管内径计算值;

c ——管壁附加厚度；

δ ——管道壁厚。

2.2.4 应力、效率

P ——管内水压应力；

σ_z ——管材许用应力；

η_k ——管路效率。

2.2.5 时间

t_1 ——放炮前将水泵提离工作面的时间；

t_2 ——工作面通风及下放泵时间；

t_3 ——排除($t_1 + t_2$)时间内井筒工作面聚集水量时间。

2.2.6 岩石松散系数、孔隙率

K_1 ——矸石松散系数；

K_2 ——矸石的孔隙率。

2.2.7 其他

l ——炮眼深度；

η ——炮眼利用率；

S ——井筒掘进断面积；

α ——管路倾斜敷设时的倾角。

3 基本规定

- 3.0.1 矿井建井施工前,应制定排水方案,建立健全排水质量安全保障体系。
- 3.0.2 矿井建井施工前,应对从业人员进行上岗安全培训。
- 3.0.3 矿井建井时期,在穿过含水层时应采取防治水措施。
- 3.0.4 矿井建井时期,井下设备、设施应采用本质安全型设备,并应具有煤矿矿用产品安全标志及产品合格证。
- 3.0.5 矿井建井时期,预计涌水量立井不大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 、斜井不大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时,宜采用工作面施工排水;预计涌水量立井大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 、斜井大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时,应先进行治水。
- 3.0.6 井筒施工期间,应进行涌水量观测和水质监测。
- 3.0.7 矿井水质的 pH 值不大于 5.5 时,排水设备应采取防酸措施。
- 3.0.8 建井排水系统形成后,应进行试运转,并应编制试运转报告。

4 一期工程排水

4.1 立井井筒施工排水

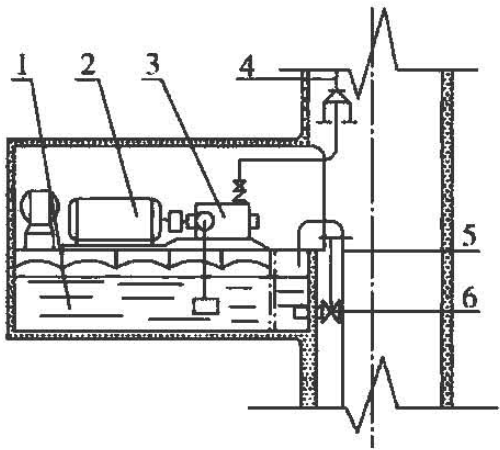
4.1.1 立井井筒施工应建立排水系统,排水设施的能力宜根据井筒预计涌水量确定。

4.1.2 井筒涌水量不大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 时,宜选用风动水泵或隔膜泵配合吊桶排水。水泵及吊桶排水能力应满足掘进工作面的施工要求;井筒涌水量大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 时,宜根据井筒深度及设备排水能力,选用一段或二(多)段排水方案。

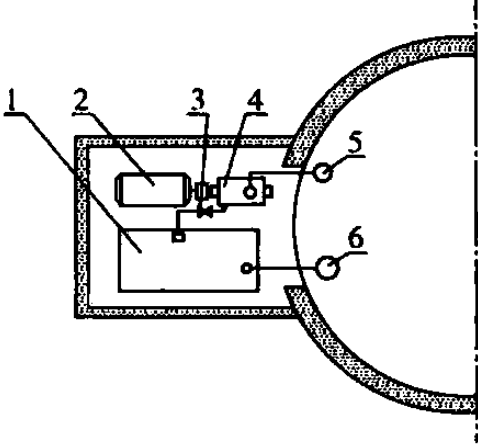
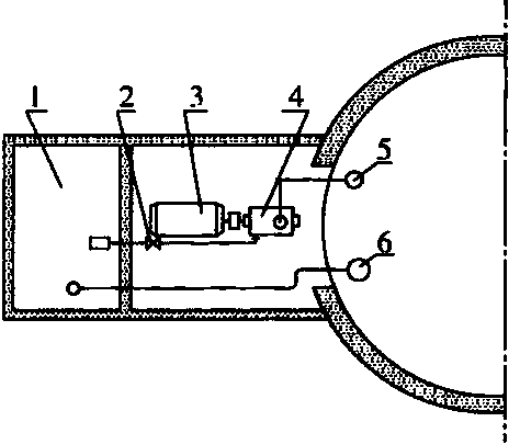
4.1.3 深井井筒施工采用二(多)段排水时,中间转水站宜采用中间泵房、弓形盘和水箱、吊盘水箱。

4.1.4 中间转水站排水设备布置形式宜按表 4.1.4 确定。

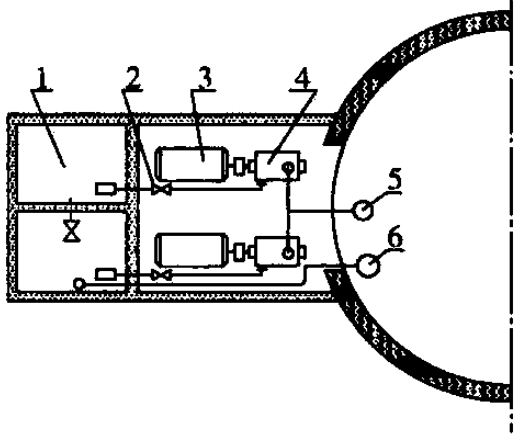
表 4.1.4 中间转水站及排水设备布置形式

转水站 布置形式	适用范围	图 示
排水设备与 水箱并列, 水箱设清扫 孔和水位 指示器	适用于涌水量 不大于 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的井筒	 1—水箱;2—电机;3—水泵;4—排水管; 5—来水管;6—排污阀

续表 4.1.4

转水站 布置形式	适用范围	图 示
用混凝土墙将 洞室分隔成两 部分,排水设 备设置于外侧, 内侧为水池	适用于涌水量 不大于 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的井筒	 1—水仓;2—闸阀;3—电机;4—水泵; 5—排水管;6—来水管
排水设备 1台~2台设置 在水仓上的 钢梁或钢筋 混凝土平台上, 水仓下部设排污 阀门	适用于涌水量 不大于 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的井筒	 1—水箱;2—电机;3—闸阀;4—水泵; 5—排水管;6—来水管

续表 4.1.4

转水站 布置形式	适用范围	图 示
排水设备设置 在外侧,内侧 分隔设两个 水池	适用于涌水量 大于 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的立井井筒	 1—水仓; 2—闸阀; 3—电机; 4—水泵; 5—排水管; 6—来水管

4.1.5 中间泵房转水应符合下列规定：

1 中间泵房入口应靠近排水管路悬吊位置,其高程应根据水泵扬程和所处围岩情况确定;中间泵房靠井筒侧的外沿应安设弓形固定盘,并设高度不低于 1.2m 的安全护栏;

2 两个相邻施工的井筒使用同一个中间泵房时,应采用钻孔连通并安设阀门,钻孔向中间泵房方向的俯角不应小于 5° ,钻孔直径应大于井筒排水管直径;

3 中间泵房水仓容量,不应小于 0.5h 预计最大涌水量;水仓宜隔成使用和清理两个空间。

4.1.6 中间转水站上部应设置截水槽将上部井帮淋水截入。

4.1.7 井筒开凿到底后,临时水仓和排水硐室形成前,可采用井底水窝作临时水仓,并利用原有排水系统增设卧泵,增设卧泵宜安装在马头门一侧,与原有排水管路连接,原有水泵与增设卧泵互为备用,增设卧泵和原有水泵技术特征宜保持一致,紧急情况下可并联运行。

4.2 斜井井筒施工排水

4.2.1 斜井井筒施工应建立排水系统,排水设施的能力宜根据井筒预计涌水量确定。

4.2.2 斜井井筒涌水量不大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时,宜选用风动或隔膜泵配合矿车或箕斗排水。排水泵的排水能力和矿车或箕斗的提水能力应满足掘进工作面施工要求。

4.2.3 斜井井筒涌水量大于 $5\text{m}^3/\text{h}$,且排水高度大于 150m 时,应在井筒中段增设一个或多个中间泵房和临时水仓接力排水;临时水仓容量不应小于 0.5h 预计最大涌水量。

4.2.4 斜井井筒排水设备布置形式应符合下列规定:

1 预计涌水量不大于 $5\text{m}^3/\text{h}$,宜利用躲避硐室或水箱做临时转水站;

2 预计涌水量大于 $5\text{m}^3/\text{h}$,宜利用躲避硐室做临时水仓,在联络巷建立临时排水系统;

3 也可采用本规范第 4.1.4 条立井中间转水站布置形式。

4.2.5 斜井井筒施工时,应设临时水沟,临时水沟距工作面距离不应大于 40m 。

4.2.6 斜井施工穿过含水段,宜在底板设置横向水沟,将水引入纵向水沟中。

4.2.7 斜井井筒施工到底后,宜增设临时水仓,利用原有排水管路增设卧泵进行排水。

4.3 平硐施工排水

4.3.1 平硐施工过程中,临时水沟总过水能力不应小于预计最大涌水量的 1.2 倍。

4.3.2 临时水沟的位置宜与永久水沟一致,按永久水沟毛断面施工,水沟有沉淀物时应即时清理。

4.3.3 平硐掘进方向为负坡施工时,工作面积水应采用电动潜水

泵排至临时水仓。

4.3.4 平硐底板涌水时,宜在底板设置横向水沟,将水引入纵向排水沟中。

5 二期工程排水

5.0.1 二期工程应优先施工永久排水系统。井筒施工到底后,应先行施工临时排水系统,临时排水系统形成前,不宜施工其他巷道。

5.0.2 永久排水系统形成排水能力之前,应设置具有足够排水能力的临时排水系统进行集中排水。

5.0.3 两个或两个以上井筒位于同一工业广场,且井筒深度处于同一水平时,宜采用临时改绞的井筒承担几个井筒的排水方案。井筒贯通后,宜将水引至临时水仓,由承担排水的井筒排至地面。

5.0.4 单立井施工井筒落底后,在井筒临时改绞期间,宜采用高扬程电动潜水泵一段排水或电动潜水泵经中间转水站一卧泵的排水方式。

5.0.5 临时罐笼改绞时,或临时排水系统未形成前,宜在马头门附近安设临时排水设备。可利用井底水窝、水仓和井筒中的排水管,形成临时排水系统。

5.0.6 井底临时泵房排水设备布置形式应符合下列规定:

1 可利用井底硐室或通道设置配电室和临时泵房,可利用井筒井底水窝或硐室作为临时水仓;

2 独立风井应单独设立排水系统,巷道内的涌水宜用小水泵或经水沟自流进入临时水仓。

5.0.7 永久排水系统形成前,施工排水应符合下列规定:

1 宜采用部分永久巷道,根据区域涌水量确定排水能力和临时水仓容量,临时水仓容量应大于 8h 预计涌水量;

2 临时泵房宜利用永久硐室,应通风良好,运输方便,管线短;临时排水硐室应采用锚喷支护或混凝土修筑,不得有淋水;硐

室断面应满足设备布置需要,底板标高应比大巷轨面高 300mm;

3 涌水进入临时水仓前,应经沉淀池沉淀,沉淀池应定期清理;

4 二期工程巷道施工涌水,应采用自流式经沉淀池流入临时水仓,并应符合本规范第 4.2.6 条、第 4.2.7 条的规定。

6 三期工程排水

- 6.0.1** 三期工程施工前,应形成矿井永久排水系统;矿井贯通前,边界风井施工三期工程时,应形成独立排水系统。
- 6.0.2** 上山施工时,宜采用永久水沟自流式排水,巷道内设置横向水沟,将水引入纵向排水沟中。
- 6.0.3** 下山施工排水应符合本规范第 4.2 节的规定。
- 6.0.4** 下山采区工作面巷道施工前,应形成采区永久排水系统。
- 6.0.5** 水平巷道应采用永久水沟自流式排水,永久水沟距工作面的距离不应大于 40m。
- 6.0.6** 回采工作面巷道及切眼施工前,应形成排水系统。

7 排水设备及设施

7.1 一般规定

7.1.1 井筒施工期间,水泵排水能力不应小于预计涌水量的 1.5 倍,并应配备同等能力的备用泵;二期工程临时泵房水泵排水能力应满足工作、备用要求,工作泵排水能力应满足 20h 排出施工期间 24h 预计涌水量,备用泵排水能力不应小于工作泵排水能力的 70%。

7.1.2 水泵额定扬程应留有 10% 以上富余量,水泵排水管路应与水泵排水能力相匹配。

7.1.3 多段排水时,中间转水站水仓应能容纳 0.5h 预计最大涌水量,水仓应定期清理。

7.1.4 使用吊盘设置卧泵排水时,吊盘应有足够的空间和承载能力,满足水泵、水箱等排水设施的安装需要。

7.1.5 临时泵房温度不应高于 34℃,否则应采取降温措施。

7.1.6 中间泵房布置应符合下列规定:

- 1 中间泵房应满足水仓、设备布置及人员操作要求;
- 2 中间泵房入口处高度不得小于 1.8m,开口宽度不宜小于 3m,自井壁向里永久支护的长度不得小于 4m,入口处应设置弓形盘;
- 3 中间泵房应设置在稳定岩层中。

7.1.7 弓形盘转水应符合下列规定:

- 1 弓形盘平面位置和高程与中间泵房要求应一致;
- 2 弓形盘面积应满足排水设备和水箱布置要求,并留有人员安全操作的位置;
- 3 弓形盘承重结构制作和安装应符合施工设计要求。

7.1.8 吊盘水箱转水应符合下列规定:

- 1 吊盘上设卧泵转水,在井筒布置和制作吊盘时,应预留上层盘设置水箱和下层盘安设水泵的位置;
- 2 工作面积水应采用风动水泵或隔膜泵排至吊盘上的水箱中;
- 3 吊盘水箱容量应满足转水要求。

7.2 排水设备选择

7.2.1 一期工程水泵选择应符合表 7.2.1-1 的规定。

表 7.2.1-1 一期工程水泵选择

使用条件	计算公式	公式符号及数据
泵的计算流量	$Q_b \geq \frac{KQ_c(t_1 + t_2 + t_3) - Sl\eta K_1 K_2}{t_3}$	Q_b —— 水泵的计算流量(m^3/h); K —— 涌水量不均衡系数,取 1.5; Q_c —— 井筒正常涌水量(m^3/h); t_1 —— 放炮前将水泵提高工作面的时间,宜为 0.25 h~0.5 h; t_2 —— 工作面通风及下放泵时间,宜为 0.5 h~0.7 h; t_3 —— 排除($t_1 + t_2$)时间内井筒工作面聚集水量时间(h); K_1 —— 矸石松散系数,见表 7.2.1-2; K_2 —— 矸石的孔隙率,见表 7.2.1-2; l —— 炮眼深度(m); S —— 井筒掘进断面积(m^2); η —— 炮眼利用率;
泵的计算扬程	$H_b \geq \frac{H_c}{\eta_k} = \frac{H_p + H_x}{\eta_k}$ 或 $H_b \geq H_c \left(1 + \frac{0.1 \sim 0.12}{\sin \alpha} \right)$	H_b —— 泵的计算扬程(m); H_c —— 测地高度(m); H_p —— 排水管高度(m); H_x —— 吸水管高度(m); η_k —— 管路效率,见表 7.2.2; α —— 管路倾斜敷设时的倾角

注:按以上计算结果选择标准型号水泵。

表 7.2.1-2 常见岩石孔隙率及松散系数

岩石类别	松散系数 K_1	孔隙率 K_2
页岩	1.4	0.3
砂质页岩	1.60~1.80	0.37~0.45
砂岩	1.50~1.80	0.33~0.45

7.2.2 二期水泵选择应符合下列规定：

1 泵流量应按下式计算：

$$Q_b \geq \frac{24Q_c}{20} \quad (7.2.2-1)$$

2 泵扬程应按下式计算：

$$H_b \geq \frac{H_c}{\eta_k} = \frac{H_p + H_x}{\eta_k} \quad (7.2.2-2)$$

泵扬程也可按下式估算：

$$H_b \geq H_c \left(1 + \frac{0.1 \sim 0.12}{\sin \alpha} \right) \quad (7.2.2-3)$$

式中： Q_b ——水泵的计算流量(m^3/h)；

Q_c ——井筒正常涌水量(m^3/h)；

H_b ——泵的计算扬程(m)；

H_c ——测地高度(m)，吸水面至排水管出水口的高度；

H_p ——排水管高度(m)；

H_x ——吸水管高度(m)；

η_k ——管路效率，见表 7.2.2；

α ——管路倾斜敷设时的倾角。

按以上参数计算结果选择标准型号水泵。

表 7.2.2 管路效率表

管路敷设角度 α	$\alpha < 20^\circ$	$20^\circ \leq \alpha < 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
管路效率 η_k	0.74~0.77	0.77~0.80	0.80~0.90	0.90

7.2.3 同一地点排水泵应选用经过鉴定的高效节能同型号产品，水泵运行工况应位于高效区。

7.3 排水管路选择

7.3.1 一期工程施工,排水管路排水能力不应小于预计涌水量的1.5倍。

7.3.2 二期工程施工,工作排水管排水能力应满足工作水泵在20h内排出矿井24h预计涌水量。

7.3.3 排水管径应按下式计算:

$$d'_p = \sqrt{\frac{4 \times 10^3 Q}{3.6 \pi V_p}} = 18.8 \sqrt{\frac{Q}{V_p}} \quad (7.3.3)$$

式中: d'_p ——排水管内径计算值(mm),计算值圆整到标准管内径 d_p ;

Q ——排水流量(m^3/s);

V_p ——管道中水流平均速度(m/s)。

吸水管径宜比排水管径高一个等级。

7.3.4 排水钢管壁厚应按下式计算:

$$\delta = 0.5 d_p \left(\sqrt{\frac{\sigma_z + 0.4P}{\sigma_z - 1.3P}} - 1 \right) + c \quad (7.3.4)$$

式中: δ ——管道壁厚(mm),理论计算值,取大值圆整;

d_p ——标准排水管内径(mm);

σ_z ——管材许用应力(MPa),见表7.3.4;

P ——管内水压应力(MPa);

c ——管壁附加厚度(mm),见表7.3.4。

表 7.3.4 常见管材许用应力及附加厚度

项目 \ 管材	焊接管	无缝钢管
许用应力(MPa)	60	80
附加厚度(mm)	2	1~2

7.3.5 水泵排水管宜装设多功能水泵控制阀或缓闭止回阀、放水管和放水阀。

7.3.6 负压吸水卧泵吸水管不应有窝存气体的地方,吸水管的任何部分均不应高于水泵的吸入口;吸水管下口应装设滤网,滤网总过流面积不应小于吸水管口面积的 2 倍,并应采用无底阀排水形式。

7.3.7 排水管宜选用无缝钢管。管径应按经济流速 $1.2\text{m/s} \sim 2.2\text{m/s}$ 选择,最大不应超过 3m/s 。单段扬程超过 500m 时,排水管路宜分段选择管壁厚度。

7.3.8 吸水管应装配严密,长度、管径和吸水高度应选配得当,管径宜比排水管大一级。

7.4 排水设备及管路安装

7.4.1 使用吊泵排水时,吊泵安装和使用应符合下列要求:

- 1 吊泵与井壁间隙不应小于 300mm ;
- 2 吊泵通过的孔口周围间隙不应小于 50mm ;
- 3 两台吊泵外缘间隙不应小于 500mm ;
- 4 工作面吊泵悬挂方式应保证吊泵随时升降。

7.4.2 泵房内排水设备与硐室侧壁之间应留出 500mm 以上的通道,设备之间应留有 800mm 以上的通道,不经两侧或后面检修时,可不留通道。

7.4.3 井筒施工时,排水钢管宜采用法兰连接。

7.4.4 立井井筒排水管路应采用钢丝绳悬挂或沿井壁敷设,并应符合下列规定:

- 1 排水管路在井筒中的布置应留有安装、检修或更换空间。
- 2 钢丝绳悬挂应满足排水管路的承重要求,钢丝绳宜选用不旋转或左右捻双绳悬吊。
- 3 沿井壁敷设的排水管路宜用管托架固定于井壁上。
- 4 每节排水管宜安装两副管卡。
- 5 采用钢丝绳悬吊时,悬吊管线最突出部分与提升容器最突出部分的距离应符合下列规定:

- 1)井深在 400m 以内时不应小于 500mm;
- 2)井深在 400m~500m 时不应小于 600mm;
- 3)井深超过 500m 时不应小于 800mm。

7.4.5 斜井井筒排水管路敷设与安装应符合下列规定:

1 排水管路沿底板敷设时,宜采用水泥墩支承,沿井壁敷设时宜采用梁支承或吊挂,间距可取 4m~8m;沿人行道侧壁高架敷设时,其最低点至人行道踏步的高度不得小于 1.8m;

2 在倾斜管路的最下部和中间若干处应设置防滑支墩或支承梁,防止管路下滑;

3 斜井中的排水管路敷设应留有安装和检修位置;

4 条件允许时,可安装永久管路。

7.4.6 泵房干管应预留出增设水泵的连接阀门。

8 配电、控制、照明和通信

8.0.1 矿井建井时期排水系统配电应有两回路供电。不能实现两回路供电时,应设备用电源。

8.0.2 排水电气设备应具有煤矿安全标志。配电设备应满足同时启动工作水泵和备用水泵要求。

8.0.3 高压控制设备应具有短路、过负荷、接地和欠压释放保护功能;低压电动机的控制设备应具有短路、过负荷、单相断线、低电压、漏电闭锁等保护装置。

8.0.4 井筒中使用的电气设备应有防淋水措施。

8.0.5 水泵应有断水保护装置。

8.0.6 泵房应配备隔爆型照明设备。

8.0.7 排水系统应有设备监控、视频监控及通信联系。

8.0.8 井下排水通信、信号和控制等装置,应采用本质安全型设备。

9 环 境 保 护

9.0.1 矿井排放水应符合污水排放标准要求。矿井水和生活污水宜采用分流、合流或部分合流的排水系统,应根据污水性质、数量,排放和处理要求等因素,经技术与经济比较后确定;污水处理时,宜采用生活污水和井下排水分流的排水系统。

9.0.2 矿井水应综合利用。水质不符合灌溉要求时,应对水质进行处理,避免污染农田和水源。

9.0.3 矿井水地面排水沟应结合矿井疏水、防水和排水系统统一布置,且应避开煤层露头、塌陷、裂隙、透水层、钻孔和建筑群等。

9.0.4 矿井建井时期排水工作,应结合施工项目特点,采用绿色施工方案,并对整个施工排水过程实施动态管理。

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”。

中华人民共和国国家标准

矿井建井排水技术规范

GB/T 51229 - 2017

条文说明

制 订 说 明

《矿井建井排水技术规范》GB/T 51229—2017,经住房和城乡建设部 2017 年 5 月 4 日以 1544 号公告批准发布。

为了便于广大建设、设计、施工、监理、科研院校等单位有关人员在使⤵用本规范时能正确理解和执行条文规定,编制组按章、节、条顺序编制了条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中须注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具有与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范的参考。

目 次

1	总 则	(29)
3	基本规定	(30)
4	一期工程排水	(31)
4.1	立井井筒施工排水	(31)
4.2	斜井井筒施工排水	(32)
5	二期工程排水	(33)
6	三期工程排水	(34)
7	排水设备及设施	(35)
7.1	一般规定	(35)
7.3	排水管路选择	(35)
7.4	排水设备及管路安装	(36)
8	配电、控制、照明和通信	(37)

1 总 则

1.0.1 本条说明了本规范制定的目的和原则。

1.0.4 本规范涉及的技术内容与现行有关规范标准、规程等规范性文件存在着必要的联系。因此,在执行过程中,应与现行国家或行业规范、标准、规程等配套使用。

3 基本规定

3.0.5 井筒施工应遵循在无涌水或少量涌水条件下施工的原则。预计涌水量立井大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 、斜井大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时,宜采用超前探水并补充预注浆措施;预计涌水量立井不大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 、斜井大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时,采用强行通过方式,过后进行壁后注浆。

3.0.7 本条限制了清水泵及普通钢管的使用条件。因为有些矿井的水呈酸性,会腐蚀水泵、管路等设备,其酸性程度用 pH 值表示,一般 $\text{pH} > 7$ 为碱性, $\text{pH} = 7$ 为中性,当 pH 为 4~6 时为弱酸性,当 $\text{pH} \leq 3$ 时为强酸性,考虑到清水泵及普通钢管耐酸性较差,若矿井水质呈酸性时,酸性水对机械设备有腐蚀作用,使得水泵运转寿命大大缩短,因此应当采取防酸措施。

3.0.8 建井施工期间不同阶段进行试运转,目的是检验包括备用水泵及备用管路在内的整个建井施工排水系统的可靠性。

4 一期工程排水

4.1 立井井筒施工排水

4.1.2 井筒涌水量不大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 时,选用潜水电泵配合吊桶排水比较合理,潜水电泵主要包含风动涡轮潜水电泵、矿用隔爆型潜水排沙泵和隔膜泵。立井排水形式的选择宜根据井筒实际涌水量大小及排水高度,结合所选水泵额定排水量及扬程,灵活确定所需工作水泵台数。水泵一段排水或二(多)段排水采用的形式宜采用表 1 中几种形式。

表 1 立井其他排水形式

一段排水	风动水泵排水
	隔膜泵排水
二段排水	风动水泵—吊盘水箱—卧泵排水
	风动水泵—吊盘水箱—高扬程电动潜水泵排水
多段排水	风动水泵—吊盘水箱—卧泵或吊泵—中间转水站—卧泵或吊泵排水

4.1.3 深立井井筒接力排水的中间转水站有三种形式:一是在井筒中部开掘硐室(中间泵房);二是在井筒中设一弓形盘,盘上安设水泵和水箱;三是在吊盘上安设水泵和水箱进行转水。

4.1.5 本条主要是考虑中间泵房的位置及容量,目的是:

1 中间泵房入口靠近排水管路悬吊位置,是为了简化中间泵房和井筒中管路布置,减少井筒空间不必要的占有;中间泵房靠井筒侧的外沿设高度不低于 1.2m 的安全护栏,是防止坠入事故的发生。

2 两个相邻施工井筒共同使用一个中间泵房时,若有联络巷相连通,则应优先使用联络巷设置中间泵房;无联络巷时,应采用

钻孔将相邻井筒内的水池连通,并在下方水池安设阀门,其目的是为了减少中间临时泵房的开拓量,加快工程进度,降低成本;钻孔向中间泵房方向的俯角不应小于 5° ,是考虑钻孔内排水横管最小自流坡度。

3 中间泵房水仓容量,应根据井筒涌水量合理确定,且不应小于 $0.5h$ 最大涌水量。

4.1.7 本条是考虑利用井底水窝和原有排水设施,可减少硐室开拓和设备安装等工程量,加快工程进度,降低成本。增设卧泵和原有水泵技术特征应尽量保持一致,这样可保证在高效情况下的并联运行,减少矿井被淹的危险性。

4.2 斜井井筒施工排水

4.2.2 斜井井筒涌水量不大于 $5\text{m}^3/\text{h}$ 时,选用风动水泵或隔膜泵配合矿车或箕斗排水是合理的方式;建井初期,斜井井筒深度较浅,排水高度不大于 50m 时,也可采用扬程较高的潜水电泵将工作面积水直接排至地面。

4.2.3 排水高度大于 150m ,特别是倾角较小时,斜井井筒往往过长,排水管路阻抗较大,采用二段或多段排水,可以达到降低所选水泵扬程,扩大水泵选择范围的目的。

5 二期工程排水

5.0.1 主、副井井筒施工到底后,应首先施工临时水仓和临时排水硐室,并尽可能利用永久水仓、永久排水管路等永久排水系统排水,以缩短施工工期,降低工程造价。

5.0.2 井筒施工到底,永久排水系统形成排水能力之前,应利用井筒内原有的排水系统,在井筒附近的巷道或硐室内,设置临时水仓、安装临时固定排水系统,进行集中排水,确保安全。

5.0.3 两个或两个以上井筒位于同一工业广场,且井筒深度处于同一水平时,施工到底并贯通后,采用临时改绞的井筒承担几个井筒的排水方案是合理的。井筒贯通后,宜将几个井筒的涌水全部引至临时水仓,由承担排水的井筒排至地面。但应尽快施工二期工程的排水系统,以便进行集中排水。

5.0.4 如果是一个井筒完成所有提升任务的混合井以及新增加一个井筒的扩建工程,在井筒改绞期间宜采用高扬程潜水电泵一段排水或电动潜水泵—中间转水站—卧泵的二(多)段排水形式进行排水。

5.0.5 主井临时罐笼提升期,此时副井已进入永久装备阶段,因此可在主井马头门外安设临时排水系统,由主井井底吸水,经敷设在联络巷道和主井井筒中的排水管将水排出地表。若井筒涌水量大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 时,可扩大主、副井联络巷,作为临时泵房和变电所,或施工临时水仓、泵房,形成临时排水系统。但副井永久装备完成后应尽快利用永久水仓、水泵房等永久排水设施排水。

6 三期工程排水

6.0.1 当矿井进入三期工程施工后,施工范围点多面广,矿井涌水量必然增大,加之涌水方面不确定的因素多,在涌水量突然增大而永久排水系统尚未形成,仅靠施工期间所采用的临时排水系统,不能满足排水需要,甚至造成淹井事故。因此矿井在二期工程施工时,应首先进行永久排水系统施工,在永久排水系统形成前,不应进行三期工程施工。

7 排水设备及设施

7.1 一般规定

7.1.1 本条是对井筒排水水泵选择的要求,矿井施工期间,涌水情况不确定因素较多,矿井涌水量难以准确预计,工作水泵排水能力应大于矿井预计涌水量。根据《煤矿建设安全规范》规定:井筒施工排水水泵排水能力应不小于预计涌水量的 1.5 倍;二期临时泵房工作水泵和备用水泵排水能力不小于正常涌水量的 2 倍,这是考虑水泵检修的要求。

7.1.2 因为排水管路的阻力作用,排水实际需要的扬程会比理论扬程大,同时也考虑到水泵在使用过程中因密封性能降低等原因,实际扬程可能比额定扬程小,同时排水也需要保证有一定的出水压力,因此泵的额定扬程要比需要扬程大,余量范围宜为 20%~30%。

7.1.3 中间转水站设置是否合理直接关系到排水系统排水能力能否正常发挥,水仓应能容纳 0.5h 的最大涌水量,并应做到定期清理淤泥杂物,这样不仅能保证水仓有效容量,而且还能降低水泵对淤泥和杂物的吸入量,从而降低水泵的磨损程度,减少水泵的维修次数,确保排水系统正常运行。

7.1.4 井筒施工使用吊盘设置卧泵排水时,水泵和水箱要安装于吊盘上,吊盘设计时应留有足够的空间,以满足水泵、水箱等排水设施的安装需要。吊盘整体要有足够的承载能力,水泵和水箱应牢固固定于吊盘上,防止在吊盘升降过程中产生滑动或坠落。

7.3 排水管路选择

7.3.3 排水管路应与水泵相匹配,排水管路一般按经济流速进行

选择,直径过大会造成初期投入费用增加;直径过小则会增大排水阻力,增加电耗,当涌水增大时还可能因排水管路能力不足造成淹井事故。

7.3.4 管道壁厚的计算,根据不同的强度理论,用于矿井排水的钢管应按第四强度理论导出的公式进行壁厚计算。某些资料推荐的拉美计算公式以第二强度理论为根据,该理论适合脆性材料,不宜用于韧性材料的钢管壁厚计算。

附加厚度包括制造负偏差和腐蚀厚度,钢管制造负偏差最大为 15%;年腐蚀量若按 0.1mm 计,管路寿命按 10 年计,则腐蚀厚度为 1.0mm。排水管路一般均作防腐处理,排水管路的实际寿命会有效延长。

7.4 排水设备及管路安装

7.4.1 当井筒排水吊泵在启动时会发生整体转动出现偏移现象,为防止在转动时吊泵与井壁、其他设备碰撞,因此,应留有一定安全距离。

7.4.2 本条是对泵房内各种设备留有检修通道的规定。

为了方便泵房内排水设备的检修和检修时不影响其他设备,检修人员在检修时应留有一定的检修空间。另外,在检修时便于运放工具和设备,应留有一定宽度的通道。因此,泵房内排水设备与井壁之间应留出 500mm 以上的通道,各种设备相互之间,应留有 800mm 以上的通道。

8 配电、控制、照明和通信

8.0.1 若矿井在施工期间突然停电,可能造成安全事故及重大经济损失。因此,采用来自不同电源的电源母线的两回路进行供电,可以确保供电的安全可靠。

两回路电源供电,应符合下列条件之一:

(1)两个电源之间相互独立;

(2)两个电源之间有联系时,若发生任何一种故障且保护动作正常时,至少应有一个电源不中断供电,并能担负矿井全部负荷。

8.0.2 供电系统要考虑水泵电机功率,避免能力过剩增大施工成本或能力不足过负荷影响系统正常运行。

8.0.3 短路是具有电位差的两点,通过电阻很小的导体,直接短接。在三相供电系统中,两根火线短接为两相短路,三根火线短接为三相短路。短路电流比额定电流大几倍、几十倍甚至上百倍,在极短的时间内能够造成电缆和电气设备烧毁、供电中断和着火事故。所以要求短路保护装置应须动作迅速,应在造成危害之前切断故障电源。

过负荷是指工作电流超过了额定电流,过电流的时间也超过了规定时间。过负荷保护动作时间是反时限的,即过负荷的倍数越大,保护装置动作时间越短。

单相断线是三相供电系统中有一相断线。电动机在运行中发生一相断线故障还能保持运行,但是功率减少,只有三相运行时的 $1/2 \sim 1/3$ 。随着负荷力矩的下降,电动机转速也相应降低,电动机电流增加,一般比正常电流增大 $30\% \sim 40\%$,易使电动机绕组烧毁。

欠压保护主要有两个保护作用,一是电源电压下降到额定电

压的 65% 时,欠压保护动作切断负荷电源,防止因为电压过低损坏电气设备。二是当电源停电时,欠压保护分断电源开关。当电力系统恢复正常时,应采用人工合闸,防止电源恢复时,开关自行合闸,电动机启动而造成其他事故,从而保证安全。

为保证井下高压电动机的高压控制设备安全运行,避免电气故障事故的发生,应具有短路、过负荷、接地和欠压释放保护。

为减少因漏电故障所造成的断电、缩小漏电故障的断电范围和方便及时地控制电动机,低压电动机的控制设备除应具有短路、过负荷、单相断线保护外,还应有漏电闭锁装置。

8.0.6 井下巷道狭窄,若照度不足,可见度低,则不能及时发现水泵设备的运行状态和周围环境的变化,就不能及时发现险情,无法提前采取措施,极易发生人身事故。

有些场所,因为长期照度不足,工人只靠头戴矿灯工作,易在眼睛的视力中心产生盲点,严重的或发展到丧失直接观看物件的能力,即所谓矿盲职业病。故《工业企业照明标准》及《煤矿设计规范》明确规定了井下固定照明单位面积的最低照度。

8.0.8 本质安全型设备是指全部为本质安全电路的设备,本质安全电路是指在正常工作或规定的故障状态下产生的电火花和热效应均不能点燃规定的爆炸性混合物的电路。在防爆类型中本质安全型设备安全程度最高,它不需要专门的隔爆外壳和采用其他防爆措施,因此就减少了设备的体积和质量,所以井下防爆的通信、信号和控制装置应选用本质安全型。

S/N:155182·0154



9 155182 015401

统一书号: 155182·0154

定 价: 12.00 元