

# 论矿井井下水水处理站调节池的设置

黄云丽

(中煤国际北京华宇工程有限公司西安分公司, 西安 710075)

**摘要:** 本文通过对地面井下水处理站调节池容积的计算, 分析井下排水工作制度对地面井下水处理站调节池容积的影响, 提出减小调节池容积的措施。

**关键词:** 井下水; 调节池

中图分类号: X703

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2013)05-0044-02

## THE MINE UNDERGROUND WATER TREATMENT STATION REGULATIVE POOL SETTINGS

HUANG Yun-li

(China Coal International Beijing Huayu Engineering Co. Ltd., Xi'an Branch,  
Xi'an 710075, China)

**Abstract:** This article through to the ground underground water treatment station regulating tank volume calculation, analysis of underground drainage system on the ground underground water treatment station regulation pool volume influence, put forward to reduce adjustment pool volume measures.

**Keywords:** well water, regulating pond

矿井在开采过程中, 可能有地下水通过导水裂隙带或透水“天窗”进入地下坑道, 为保证井下开采安全, 涌入坑道的地下水必须排出地面。排出地面的井下水由于在开采过程中受到不同程度的污染, 主要污染因子是悬浮物、少量的 COD 和 BOD。也有部分井下水由于之前地下水与含煤地层中碳酸盐类岩层及硫酸岩层接触、酸性矿井水与碳酸盐类岩层中和、矿区气候干燥年蒸发量远大于降水量等导致地层中盐分较高, 因而该矿井的井下水的矿化度增高。无论哪种井下水, 一旦通过矿坑排出地面后, 均不能随意排放, 一是其中的污染因子可能对矿井周边环境造成破坏, 二是矿井多建设在山区等偏远地区, 属于水源欠缺地带, 井下排水作为较清洁的水源应重复利用, 因此需设水处理站进行处理。

### 1 井下水处理设置

矿井井下一般设置有井底水仓和水泵房, 水仓用于调节井下涌水和排水泵排水能力的不均衡, 以便井下排水设备高效运行。规范规定, 井下设置的水泵的排水能力应能在 20 h 内排出水仓 24 h 的积水量, 而实际设计中, 井下排水泵的排水能力一般都强于规范所规定的, 且井下排水泵的运行无法准确判定排水时间和排水间隔, 是和井下涌水有直接联系的, 是受井底水仓液位计控制的。同时有规范规定, 井下排水处理构筑物或设备宜按 16~20 h 处理全天设计水量计算。综上所述, 由于井下排水和地面水处理站的工作制度是有一定的时间差异, 故水处理站无论采用哪种处理工艺, 均需要在处理工艺的最前端设置调节池, 调节池的作用就是对水量、水质进行调节, 使水处理站能够联系运行, 在减小水处理站投资的同时又提高了水处理构筑物和设备的利用率。

调节池的容积设置需要仔细计算,调节池设置太小,可能导致前期水处理站调节池没有足够的容积储存井下排水水量超过水处理站处理能力的那部分井下排水,导致该水量从调节池溢流排掉,而后期当井下排水结束后水处理站又无水可用,造成水资源的浪费,同时也对周边水环境造成了不必要的污染;若调节池太大,又造成浪费。根据相关规范,调节池的容量应按井下排水和用水之间的不均衡量确定,当缺乏资料时,可按6~8h(日平均时)的水量设置。当有井下排水资料时,调节池的容积计算公式为: $V_{\min}=(Q_{\text{正常涌水量时井下排水泵小时流量}}-Q_{\text{井下水处理站小时处理能力}})\times h_{\text{正常涌水量时井下排水泵工作时间}}$ ;  $V_{\max}=Q_{\text{正常涌水量时井下排水泵小时流量}}\times(24-h_{\text{井下水处理站日处理时间}})+(Q_{\text{正常涌水量时井下排水泵小时流量}}-Q_{\text{井下水处理站小时处理能力}})\times[h_{\text{正常涌水量时井下排水泵工作时间}}-(24-h_{\text{井下水处理站日处理时间}})]$ 。这两种调节池容积的计算公式均和排水制度密切相关。由于井下排水水泵是由井底水仓的液位控制其运行,故为保险起见,调节池有效容积应按最大容积公式计算。上文给出的调节池最大容积的计算公式即为井下排水每天只排一次,且在井下水处理站不工作时间内井下排水是正常工作进行排水的。如果每天井下排水次数大于一次,例如二次,则只考虑井下第一次排水的调节池容积计算公式为: $V=(Q_{\text{正常涌水量时井下排水泵小时流量}}-Q_{\text{井下水处理站小时处理能力}})\times(h_{\text{正常涌水量时井下排水泵工作时间(第一次)}}$ ),如果井下排水间隔时间足够长,且井下排水时间在井下水处理站运行时间段内,在井下进行下一次排水前,地面井下水处理站可以将调节池里的存水处理完,则调节池容积完全可以减小。

## 2 实例

以某矿井下排水为例,井下正常涌水量为270 m<sup>3</sup>/h,设计井下排水水泵小时排水量为530.0 m<sup>3</sup>/h,正常涌水量时排水时间为12.23 h,地面井下水处理站日运行时间为20 h,小时处理能力为324 m<sup>3</sup>/h。如果每天井下排水一次,则一次排水时间为12.23 h,根据公式分别计算出  $V_{\min}=2$

519.4m<sup>3</sup>,  $V_{\max}=3\ 815.38\text{m}^3$ ,设计按最不利考虑,故地面地下水处理站调节池容积应取3 815.38 m<sup>3</sup>;如果每天井下排水二次,第一次排水时间为6.12 h,第二次排水时间为6.11 h,两次排水间隔时间大于4 h,且井下排水时间在地下水处理站运行时间段内,根据公式计算得出调节池容积为  $V_{\min}=1\ 260.72\ \text{m}^3$ ,在井下下一次排水前,地面地下水处理站共可处理的水量为  $V=4\times Q_{\text{井下水处理站小时处理能力}}=1\ 296\ \text{m}^3>$ 调节池容积1 260.72 m<sup>3</sup>,故调节池容积可采用1 260.72 m<sup>3</sup>。而为实现井下排水间隔时间能达到4 h,只需要调整排水泵的工作制度,如将原来的简单的高液位启泵、低液位停泵,改为中液位启泵、低液位停泵即可。笔者认为,由于井下排水泵的小时排水能力远大于矿井井下小时涌水量,因此采用中液位启泵可能导致井下排水泵不能连续排水,即当井底水仓液位到达启泵液位(中液位)后,排水泵开启排水,水仓内的存水在水泵排水期间降低,最终降至低液位,水泵停止运行,然后再随着井下涌水的继续,当液位升至中液位时再开启排水系统。

根据以上计算可以看出,当井下排水采用每天排水二次和每天排水一次相比较,地面地下水处理站调节池的容积减小了约2 554.66 m<sup>3</sup>,且井下排水完全可以采用每天排水两次的方式。如果每天井下排水次数更多,则地面地下水调节池的容积可更小。

## 3 结论

根据以上分析,笔者认为,井下排水制度对于地面地下水处理站调节池的容积影响很大,煤矿所有者完全可以通过合理的安排井下排水制度,以减小地下水处理站内调节池的容积,在满足处理要求的前提下既减小了水处理站的占地,又节约投资。因此,建议矿井地下水处理站在设计初始,就应和矿方密切联系,制定合理的井下排水制度,以合理设计水处理站的调节池。