



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111206958 B

(45) 授权公告日 2021.01.26

(21) 申请号 202010190082.6

E21F 3/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.03.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 209800021 U, 2019.12.17

申请公布号 CN 111206958 A

CN 104456789 A, 2015.03.25

(43) 申请公布日 2020.05.29

CN 2818786 Y, 2006.09.20

(73) 专利权人 武汉大学

CN 104314056 A, 2015.01.28

地址 430072 湖北省武汉市武昌区八一路
299号

DE 202018002303 U1, 2018.07.19

US 2005097845 A1, 2005.05.12

审查员 王亮

(72) 发明人 张晓平 李伟伟 毕晨 刘泉声
靳久宁 孔海峡

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 程力

(51) Int. Cl.

E21F 16/02 (2006.01)

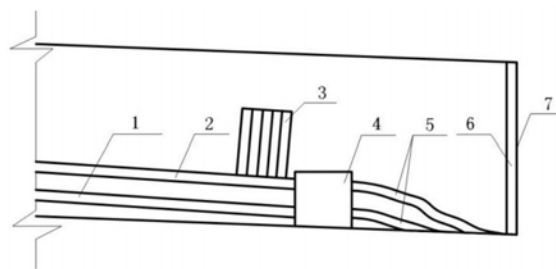
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温
系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统及方法,应急排水管采用两根水管且其中一根与施工供水管共用,应急排水管能在正常模式、循环降温模式和应急排水模式之间切换;正常模式下,应急排水管的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;循环降温模式下,应急排水管的两根水管与冷却管片构成循环回路,应急排水管的两根水管分别为入水管和出水管且根据降温需要选择用普通冷水或低温盐水进行降温,施工供水能从循环回路中截取;应急排水模式下,TBM尾部分别与应急排水管的两根水管连接。本发明能成功应对突发涌水风险,解决了长距离深埋隧洞降温的难题,可靠性高。



1. 一种长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:基于长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统,所述长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统包括正常排水管、应急排水管和冷却管片,正常排水管和应急排水管均对应有吸水管,吸水管动力由泵提供;应急排水管采用两根水管且其中一根与施工供水管共用,应急排水管能在正常模式、循环降温模式和应急排水模式之间切换;正常模式下,应急排水管的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;循环降温模式下,应急排水管的两根水管与冷却管片构成循环回路,应急排水管的两根水管分别为入水管和出水管且根据降温需要选择用普通冷水或低温盐水进行降温,施工供水能从循环回路中截取;应急排水模式下,TBM尾部分别与应急排水管的两根水管连接;

无显著涌水时——在洞内温度适宜状态下,正常排水管和对应的吸水管工作,进行渗水和生产弃水的抽排,应急排水管的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;在洞内温度高状态下,正常排水管和对应的吸水管工作,进行渗水和生产弃水的抽排,应急排水管的两根水管与冷却管片构成循环回路,如果降温需求不高,则通过冷水对作业区域进行降温,且从循环回路中根据需要截取施工供水,如果降温需求高,则通过低温盐水对作业区域进行降温,且不能从循环回路中截取施工供水,需要另外铺设一根施工供水管;

有著涌水时——TBM尾部分别与应急排水管的两根水管连接,正常排水管和应急排水管的两个水管全部用于排水,直至解除危险后,再恢复至无显著涌水时的状态。

2. 如权利要求1所述的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:应急排水管在循环降温模式下的入水管上包裹有保温材料。

3. 如权利要求1所述的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:正常排水管采用一根水管且水管直径根据预估的排水量确定。

4. 如权利要求1所述的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:正常排水管和应急排水管的水管根据需要进行选择软管、硬管或软硬管组合。

5. 如权利要求1所述的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:还包括中继水库,中继水库设在隧洞中间用于接续排水。

6. 如权利要求5所述的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:中继水库的容量根据预估的涌水量确定。

7. 如权利要求1所述的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,其特征在于:应急排水管的模式切换通过阀门实现。

长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于隧洞施工领域,具体涉及一种长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统及方法。

背景技术

[0002] 长距离深埋隧洞由于支洞设置困难和对工期的要求,往往采用隧道掘进机(Tunnel Boring Machine,简称TBM)进行掘进施工。山岭地区隧洞沿线地下水系统比较复杂,施工期间难以实施准确的预测和采取有效的防治措施,在顺坡掘进、逆坡排水条件下,隧洞内的渗涌水、生产弃水等都无法通过自流排出,为了防止突发涌水造成TBM被淹等严重灾害事故,需要研究一种保障掘进施工阶段安全的排水方案。

[0003] 另外,长距离深埋隧洞一般地温较高,在掘进施工大量排热的不利条件下,进行有效降温显得非常重要,有的隧洞工程采用向洞内运送冰块的方式降温,在距离较短的隧洞内具有一定的优势,但在长距离深埋隧洞内,运输大量冰块会占用物资运输车辆,造成施工效率大幅降低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统及方法,本发明能成功应对突发涌水风险,解决了长距离深埋隧洞降温的难题,可靠性高。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统,包括正常排水管、应急排水管和冷却管片,正常排水管和应急排水管均对应有吸水管,吸水管动力由泵提供;应急排水管采用两根水管且其中一根与施工供水管共用,应急排水管能在正常模式、循环降温模式和应急排水模式之间切换;正常模式下,应急排水管的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;循环降温模式下,应急排水管的两根水管与冷却管片构成循环回路,应急排水管的两根水管分别为入水管和出水管且根据降温需要选择用普通冷水或低温盐水进行降温,施工供水能从循环回路中截取;应急排水模式下,TBM尾部分别与应急排水管的两根水管连接。

[0007] 进一步地,应急排水管在循环降温模式下的入水管上包裹有保温材料。

[0008] 进一步地,正常排水管采用一根水管且水管直径根据预估的排水量确定。

[0009] 进一步地,正常排水管和应急排水管的水管根据需要进行选择软管、硬管或软硬管组合。

[0010] 进一步地,还包括中继水库,中继水库设在隧洞中间用于接续排水。

[0011] 进一步地,中继水库的容量根据预估的涌水量确定。

[0012] 进一步地,应急排水管的模式切换通过阀门实现。

[0013] 一种基于上述长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统的长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温方法,

[0014] 无显著涌水时——在洞内温度适宜状态下,正常排水管和对应的吸水管工作,进行渗水和生产弃水的抽排,应急排水管的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;在洞内温度高状态下,正常排水管和对应的吸水管工作,进行渗水和生产弃水的抽排,应急排水管的两根水管与冷却管片构成循环回路,如果降温需求不高,则通过冷水对作业区域进行降温,且从循环回路中根据需要截取施工供水,如果降温需求高,则通过低温盐水对作业区域进行降温,且不能从循环回路中截取施工供水,需要另外铺设一根施工供水管;

[0015] 有著涌水时——TBM尾部分别与应急排水管的两根水管连接,正常排水管和应急排水管的两个水管全部用于排水,直至解除危险后,再恢复至无显著涌水时的状态。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 本发明可以在短时间提升排水能力,能成功应对突发涌水风险,,可靠性高;本发明中,施工供水与应急排水在主洞段共一根水管,减少了管路数量,在需要降温的情况下,对该水管提供冷水用于循环降温,解决了长距离深埋隧洞降温的难题。

附图说明

[0018] 图1是本发明实施例的纵剖面示意图。

[0019] 图2是本发明实施例的横剖面示意图。

[0020] 图中:1-正常排水管;2-应急排水管;3-冷却管片;4-排沙泵;5-吸水管;6-TBM刀盘;7-掌子面。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0022] 如图1和图2所示,一种长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统,包括正常排水管1、应急排水管2和冷却管片3,正常排水管1和应急排水管2均对应有吸水管5,吸水管5动力由泵提供(在本实施例中,优选排沙泵4);应急排水管2采用两根水管且其中一根与施工供水管共用,应急排水管2能在正常模式、循环降温模式和应急排水模式之间切换(应急排水管1的模式切换通过阀门实现);正常模式下,应急排水管1的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;循环降温模式下,应急排水管1的两根水管与冷却管片3构成循环回路,应急排水管2的两根水管分别为入水管和出水管且根据降温需要选择用普通冷水或低温盐水进行降温,施工供水能从循环回路中截取;应急排水模式下,TBM尾部分别与应急排水管2的两根水管连接。

[0023] 上述长距离深埋隧洞TBM掘进施工中排水和降温系统的工作过程如下:

[0024] 无显著涌水时——在洞内温度适宜状态下,正常排水管1和对应的吸水管5工作,进行渗水和生产弃水的抽排,应急排水管2的两根水管中的一根水管作为施工供水管给TBM供水;在洞内温度高状态下,正常排水管1和对应的吸水管5工作,进行渗水和生产弃水的抽排,应急排水管2的两根水管与冷却管片3构成循环回路,如果降温需求不高,则通过冷水对作业区域进行降温,且从循环回路中根据需要截取施工供水,如果降温需求高,则通过低温盐水对作业区域进行降温,且不能从循环回路中截取施工供水,需要另外铺设一根施工供水管;

[0025] 有著涌水时——TBM尾部分别与应急排水管2的两根水管连接,正常排水管1和应

急排水管2的两个水管全部用于排水,直至解除危险后,再恢复至无显著涌水时的状态。

[0026] 在本实施例中,应急排水管2在循环降温模式下的入水管上包裹有保温材料,减小了降温介质在长距离管路输送过程中的温度损失。

[0027] 在本实施例中,正常排水管1采用一根水管且水管直径根据预估的排水量确定。

[0028] 在本实施例中,正常排水管1和应急排水管2的水管根据需要进行选择软管、硬管或软硬管组合。

[0029] 在本实施例中,在隧道距离长,相对高差大造成水压水头过高的情况下,可以设置中继水库用于接续排水,中继水库的容量根据预估的涌水量确定。

[0030] 本发明可以在短时间提升排水能力,能成功应对突发涌水风险,可靠性高;本发明中,施工供水与应急排水在主洞段共一根水管,减少了管路数量,在需要降温的情况下,对该水管提供冷水用于循环降温,解决了长距离深埋隧洞降温的难题。

[0031] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明保护的范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内所做的任何修改,等同替换和改进等,均应包含在发明的保护范围之内。

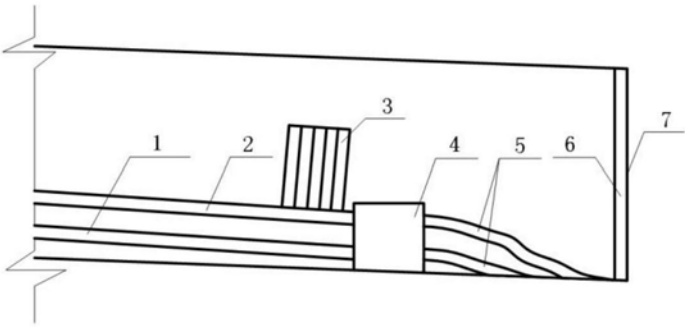


图1

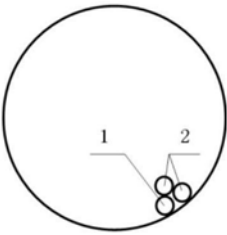


图2