

文章编号:1671-251X(2018)02-0099-07

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2017060092

施工组织设计在石河子南山煤田火区6火区的应用

包兴东, 曹飞

(新疆煤田灭火工程局, 新疆 乌鲁木齐 830063)

摘要:针对现有煤田火区治理时缺乏施工组织计划,存在规划不合理、人为因素影响较大等弊端,以南山煤田火区6火区为研究对象,提出了将施工组织设计应用于该煤田火区治理的方案。以该火区的燃烧状况和灭火条件为基础,确定采用剥离、钻探、注水注浆、覆盖和植被恢复的综合治理方案。详细阐述了施工的前期准备工作、各分项工程的施工方案和方法,制定了施工进度计划、质量和安全的保障措施,确保了火区的治理成果和治理进度。通过该火区的成功治理,初步取得了煤田火区施工组织设计方面的实践经验,对指导煤田火区科学治理具有一定的参考价值。

关键词:煤田火区; 施工组织设计; 灭火施工; 施工进度控制; 剥离; 钻探; 注水; 注浆

中图分类号:TD75 文献标志码:A 网络出版时间:2018-01-02 15:42

网络出版地址:<http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20171229.0923.006.html>

Application of construction organization design in the sixth fire area of
Nanshan coal field fire area in Shihezi

BAO Xingdong, CAO Fei

(Xinjiang Coal Field Fire-fighting Engineering Bureau, Urumchi 830063, China)

Abstract: In view of the problems of unreasonable planning, greater artificial influence factors existed in existing management method of coal fire area because of lacking of construction organization plan, taking the sixth fire area of Nanshan coal field fire area as research object, a management scheme of coal field fire area applied construction organization design was put forward. Integrated control scheme including stripping, drilling, water injection and grouting, covering and vegetation recovery of the fire area was determined based on combusting situation and fire extinguishing conditions in the fire area, construction preparation, construction scheme and methods of various kinds of construction were expounded in detail, the construction schedule planning, quality and safety guarantee measures were drawn up, so as to ensure management achievement and progress of the fire area. The practical experience applied construction organization design in management of coal field fire area was obtained through successful management of the fire area, which has certain reference value for scientific management of the coal field fire area.

Key words: coal field fire area; construction organization design; fire fighting construction; construction schedule control; stripping; drilling; water injection; grouting

收稿日期:2017-06-27;修回日期:2017-11-08;责任编辑:张强。

基金项目:新疆自然科学基金资助项目(2014211A051)。

作者简介:包兴东(1983—),男,四川遂宁人,工程师,现主要从事煤田火灾治理工作,E-mail:yuexing639@163.com。

引用格式:包兴东,曹飞.施工组织设计在石河子南山煤田火区6火区的应用[J].工矿自动化,2018,44(2):99-105.

BAO Xingdong, CAO Fei. Application of construction organization design in the sixth fire area of Nanshan coal field fire area in Shihezi[J]. Industry and Mine Automation, 2018, 44(2): 99-105.

0 引言

施工组织设计是根据工程特点、施工图纸和现有的技术和条件对整个工程项目进行战术安排,一个思路清晰、布局周密、技术优选的施工组织设计能够处理好施工中技术与经济、人力与物力、时间与空间、施工与使用要求之间的关系,从而更好地指导施工,完成施工任务^[1-2]。现有煤田火区的治理主要分为辅助工程和主体工程。辅助工程包括水管线路的铺设和输电线路的架设,是主体工程施工前的准备工作。主体工程采用剥离平整—钻探—注水—注浆—黄土覆盖—植被恢复这一综合的治理方法,剥离平整为钻机创造钻探平台;钻孔是注水注浆的通道;注水可以扑灭地下煤火,通过气化降低地下温度;注浆可封堵煤层顶底板裂隙,阻断煤与氧气接触;黄土覆盖可封堵地表裂隙,同时为植被恢复提供土壤条件;植被恢复可以防风固沙、保持水土、绿化环境、恢复生态。各个工艺间的衔接组织和合理规划,对保质保量完成煤田火区的治理至关重要。但现有的煤田火区治理过程中存在规划不合理、人为因素影响较大等弊端,将施工组织设计应用于煤田火区的治理中,就显得尤为重要。根据《新疆煤田火区治理规划》(修编)的要求,2016—2030年期间分4个阶段完成全疆34处火区的施工治理任务,时间短、任务重。为了确保煤田火区治理的质量和进度,此次针对石河子南山煤田火区6火区施工组织设计的研究,目的就是要把在建筑施工和道路施工中已经验证成功的施工组织设计应用于煤田火区的治理中,用于规范煤田火区的治理,减少人为因素的影响,确保煤田火区治理效果,这将会对今后煤田火区的施工治理产生深远的影响。

1 火区概况

石河子南山煤田火区共有7个子火区,石河子南山煤田火区6火区(以下简称6火区)位于石河子市沙湾县东升煤矿旁,共有3层煤燃烧,煤层由北向南依次为 B_{23} 、 B_{28} 、 B_{30} 煤层,煤层倾角为 $35^{\circ}\sim 56^{\circ}$,走向为 $95^{\circ}\sim 275^{\circ}$ 。根据勘探区地表燃烧状况及地理分布特征,把勘探区分为北区、中区和南区。勘探区北区(图1)主要燃烧 B_{23} 煤层,地表最高温度达到 540°C ,伴有青烟冒出,可闻到刺鼻的煤烟味。顶板岩石被烘烤,破碎严重,破碎岩石表面有白色硫酸盐析出。勘探区中区(图2)主要燃烧 B_{28} 煤层,煤层顶

板受高温烘烤致其破碎严重,地表有大量烧变岩,植被被高温烘烤致死,地表最高温度达到 426°C 。勘探区南区主要燃烧煤层为 B_{28} 煤层和 B_{30} 煤层,共有3处高温区:第1处高温区位于该火区 B_{28} 煤层西部(图3),煤层顶板受高温烘烤破碎,破碎缝隙中有少量的青烟冒出,并伴有刺鼻的煤烟气味,该区域地表最高温度为 350°C ,局部地区有煤焦油出现。该区第2处高温区位于火区 B_{30} 煤层的中部(图4),伴有大量的青烟和硫磺味,热浪较为明显,地表裂隙发育,白色硫酸盐突出,地表有3处塌陷,最高温度为 240°C 。第3处高温区位于火区 B_{30} 煤层的东部,该区域地表有2处塌陷,最大塌陷范围为 $5\text{ m}\times 4.5\text{ m}$,最小的塌陷坑内最高温度达 350°C ,坑口有白色硫酸盐析出,并伴有煤烟味,热浪较明显,有一个天眼,其温度达到 300°C 。地表有返潮现象,返潮处可见水蒸汽析出。通过红外成像、地表测温、地形地质测量、物探等勘探方法,最终确定了火区燃烧范围和深度,根据勘探结果把6火区分为3处,如图5所示。第1处位于勘探区的北侧,燃烧煤层为 B_{23} 煤层,为北火区,其规模:长为 127 m ,宽为 75 m ,燃烧深度最深达 52 m ,面积为 $7\,178\text{ m}^2$;第2处位于勘探区中部,燃烧煤层为 B_{28} 煤层,为中火区,其规模:长为 91 m ,宽为 26 m ,面积为 $2\,347.65\text{ m}^2$;第3处位于勘探区南部,燃烧煤层为 B_{28} 和 B_{30} 煤层,南火区规模:长为 292 m ,宽为 51 m ,面积为 $14\,808.3\text{ m}^2$,燃烧最深达 54 m ,整个6火区的面积为 $24\,334\text{ m}^2$ 。

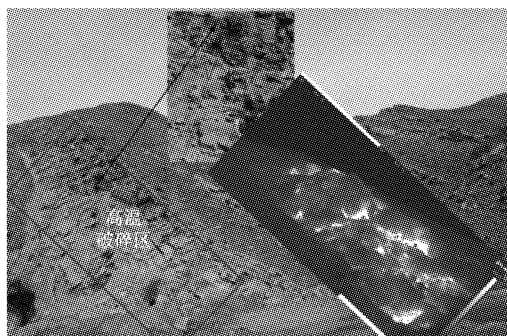


图1 勘探区北区燃烧概况

Fig.1 General situation of combustion in the northern exploration area

2 6火区施工组织设计

此次是第1次在煤田火区治理中开展施工组织设计,借鉴建筑和道路等施工组织设计的设计思路,结合煤田火区治理经验及6火区的特点来进行施工组织设计。建筑和道路施工是确定性极高的项目工

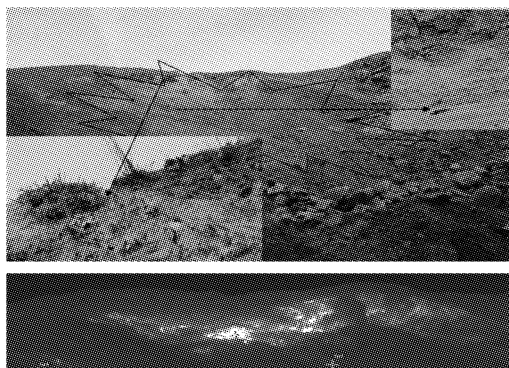


图 2 勘探区中区燃烧概况

Fig. 2 General situation of combustion in central exploration area

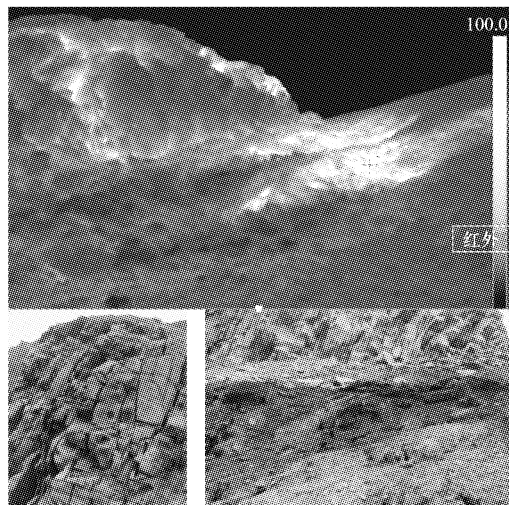


图 3 勘探区南区燃烧概况(第 1 处)

Fig. 3 General situation of combustion in the southern exploration area (No. 1)

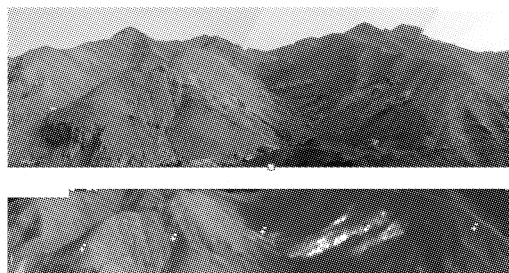


图 4 勘探区南区燃烧概况(第 2 处)

Fig. 4 General situation of combustion in the southern exploration area (No. 2)

程,而煤田火区治理是在地表对露头及地下煤火进行治理的项目,地下情况复杂多变,存在较多的不确定性。相关管理人员和施工人员还不习惯按照施工组织设计的要求来规范各项工艺的施工,随意性较大;6 火区所在地区雨水较多,地表黄土较厚,下雨后,机器及人员无法立即开展施工作业,经常导致工期延误等情况发生。所以,在编制 6 火区施工组织

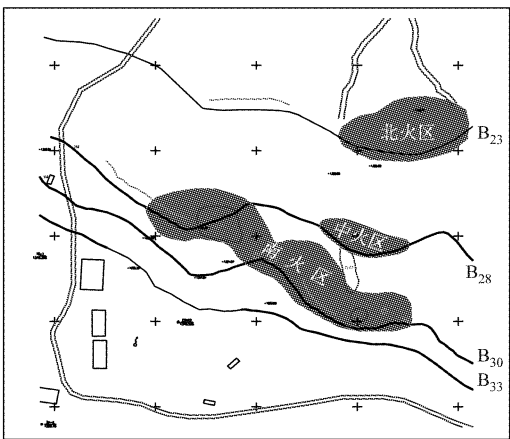


图 5 6 火区分布情况

Fig. 5 District distribution of the sixth fire area

设计时,充分考虑到上述困难,对 6 火区的施工方法、工期及质量要求、施工前准备、主要分项工程施工方案及方法等进行了详细且具体的规定,从而保证在施工治理时能更好地规范施工人员的施工行为,同时制定了相关的施工进度与施工质量保证措施,确保 6 火区治理顺利实施。

2.1 施工方法

6 火区山势陡峻,煤层露头出露明显,局部露头着火,地表高温区域较大,最高温度达到 540 ℃,精查成果显示该火区燃烧深度为从地表至地下 54 m 处。该火区紧邻玛纳斯河,水源充足,火区周边赋存丰富优质的灭火工程用土。鉴于上述情况,确定对 6 火区采用剥离、钻探、注水注浆、覆盖和植被恢复的综合治理方法。

2.2 工期及质量要求

6 火区设计施工总工期为 9 个月。施工质量达到《煤田火灾灭火规范》中火区熄灭标准。

2.3 施工前准备

施工前,6 火区灭火项目需建立施工组织机构,明确主要负责人、各部门的职责。相关各方要熟悉有关设计文件并审查相关施工图纸,形成图纸会审纪要。进行施工调查,进一步了解现场施工条件,提出和优化施工方案,编制具有可实施性的施工组织设计,并对重点工序单独编制具有可实施性的施工方案。施工队进行逐级技术交底,使施工人员在施工前明确设计施工意图、应采取的施工技术措施、施工方法及安全技术要求等。施工驻地的建设做到驻地“三通一平”(路通、水通、电通、场地平整)。施工准备工作包括施工物资准备、施工队伍准备、建立施工火区的控制网测量、开工计划和施工任务书申请、对简易公路及剥离边界进行放样等。

2.4 主要分项工程的施工方案及方法

2.4.1 辅助工程施工方案及方法

6火区的辅助工程包括简易公路的修建和输水管线的铺设。根据6火区各作业面的分布,同时考虑工艺衔接、安全措施、施工技术要求等因素,该火区需修建4条简易公路,如图6所示,简易公路总长为713 m,宽为5 m,最大坡角为 14° 。施工前,技术人员需对这4条简易公路的中线进行放样。6火区的输水管线铺设前,测量人员对输水管线进行了放样。铺设时对输水管线周围可能遇到的安全隐患进行了排除,确保输水管线的安全。输水管线铺设完成后,需对其进行试输水作业。6火区的输水管线高差为114 m,长度为2 173 m。

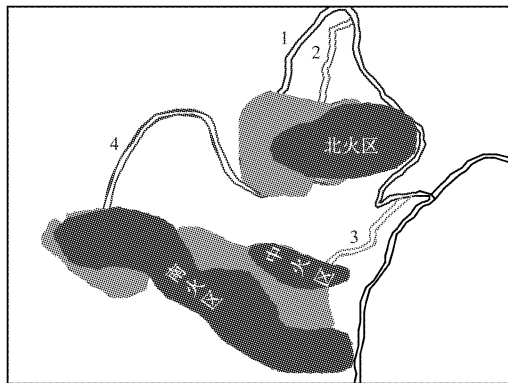


图6 6火区简易公路

Fig. 6 Simple road schematic of the sixth fire area

2.4.2 剥离工程施工方案及方法

6火区存在地下开采情况复杂、巷道资料不明显、地表塌陷严重等问题,在剥离施工前,需进行空洞探测,标明空洞位置、大小及深度,防止剥离施工时出现安全事故。根据6火区的3块火区的分布特征、地形特点、燃烧状况和便于组织施工等方面的状况,剥离施工作业区划分为3个区块,按施工顺序分别是A区、B区、C区,如图7所示。3个区域的北边坡都设计为坡角为 75° 的安全边坡。在剥离施工前,测量人员需对各区块施工现场进行剥离边界放样定桩。

A区燃烧 B_{23} 煤层,该平面的施工工作从简易公路与剥离边界交界处开始,自北向南,由西向东开展剥离工作。 B_{23} 煤层的顶板为13 m厚的坚硬细砂岩,针对该煤层高温破碎区顶板,采用免爆挖掘机对坚硬岩石进行松动和破碎,再用挖掘机进行剥挖,最后使用推土机进行推运、平整。

B区包括中火区和南火区中东部,该区块燃烧 B_{28} 煤层和 B_{30} 煤层。剥离总体方向是山脊东侧由西向东,将山脊处基岩剥离至东侧沟谷,山脊西侧自东

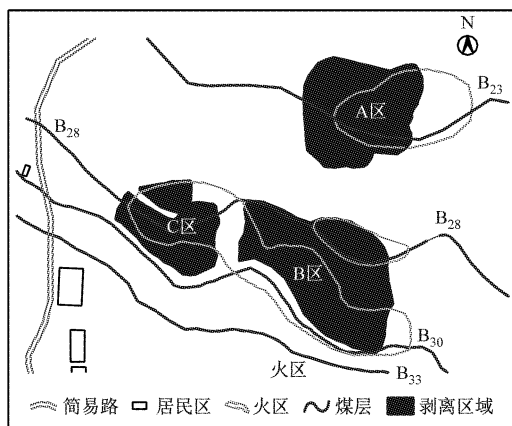


图7 6火区剥离区域分布

Fig. 7 Distribution of stripping area in the sixth fire area 向西。B区东侧按照 11° 的坡度进行剥离,平面以第四纪覆盖为主,采用挖掘机和推土机进行剥挖、推运。

C区位于6火区的南火区西部,该区主要是治理 B_{28} 煤层露头火及深部火。C区北部主要治理 B_{28} 煤层深部火,其东侧区段主要处理塌陷坑,西侧则需治理 B_{28} 煤层露头火。首先,剥离施工前需在C区西侧剥离面及居民区间修建防石沟,防止剥离施工时发生安全事故。C区进行剥离的总体方向是西北向东南(塌陷坑方向),用剥离的黄土来填充塌陷坑。C区是一般的黄土覆盖层及少许次坚石,所以,只需采用挖掘机及推土机进行剥离工作。

2.4.3 钻探工程施工方案及方法

6火区的钻孔布设是遵照《煤田火灾灭火规范》对钻孔的布置要求进行,布孔方法:①该火区的煤层向北倾斜,整体布设及钻探施工顺序是由北向南,自西向东,线间距为8 m,孔间距也为8 m,对高温区可以适当加大布孔数量。②灭火钻孔终孔位置为煤层顶板5 m处,如图8所示。③钻孔布设采用插花式,成孔要求:成孔的位置与钻探深度必须达到设计的位置与深度;成孔后需全孔下套管,除孔口为实管外,套管剩余部分全部下花管,孔口实管长度为自孔口向下1.5~2.0 m,所下花管的长度等于或略小于钻孔的深度。6火区主要采用德国钻进行钻探施工。钻探施工前,施工现场人员需根据设计图纸上的相应钻孔位置进行放样,并向钻探人员下达钻探通知书,每一个区段施工的第1个钻孔要有钻孔柱状图,钻探人员根据岩性来判断钻探的位置。钻探时,钻探施工人员要及时记录空洞的起止深度,突然冒烟、冒气、漏水深度,高温区深度、钻孔的深度、所下花管的长度及其他异常情况。钻孔完成后,钻

孔必须戴上孔帽,并通知技术部门验收,验收合格后才开始下一个钻孔的钻探工作,在终孔 48 h 后,技术人员对该孔进行梯度测温,并记录温度数据、花管深度,且在钻孔位置制作钻孔标志牌,记录孔深、温度、漏浆位置等钻孔信息。

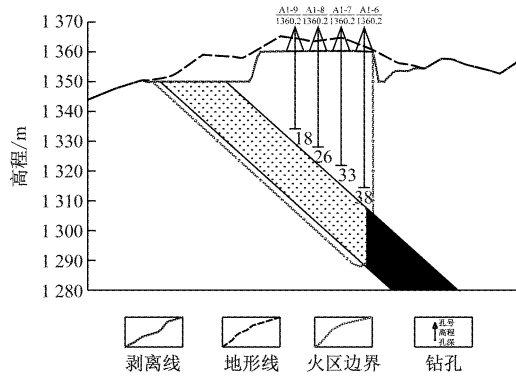


图 8 6 火区 A 区 1 线钻孔剖面图

Fig. 8 Sectional drawing of bored in the 1th line of A zone

2.4.4 注水工程施工方案及方法

注水施工包括地面注水和钻孔注水。6 火区地表温度较高,温度区域分布如图 9 所示。从图 9 可看出,地表有 3 个区域的平均温度达到 150 ℃,火区范围内的平均温度在 80 ℃ 以上。剥离施工前,对南火区西部及中部的高温区采用挖鱼鳞坑方式注水;中火区煤层露头浅,也采用挖鱼鳞坑方式注水,使地表温度降到 70 ℃。在南火区剥离施工时,剥离平面的剥离碎石会覆盖住火区中部沟里的 2 个高温塌陷坑,注水施工时需对这两处高温塌陷坑进行处理,标明塌陷坑位置,采用挖掘机对其剥挖,形成鱼鳞坑,再对其进行注水施工。南火区的东部存在 1 个天眼,对其可直接注水施工,扑灭地下火;天眼偏东的一处高温塌陷坑,则需修 1 条简易公路,根据其位置剥挖一个鱼鳞坑后,再进行注水施工。

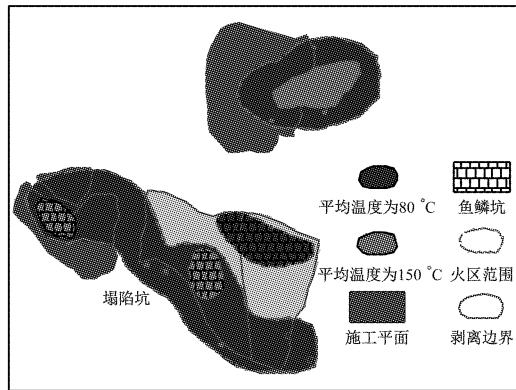


图 9 6 火区温度区域分布

Fig. 9 Distribution of temperature area in the sixth fire area

6 火区钻孔采用间歇式注水方式,按先深孔、后

浅孔的原则,技术人员需在停水 48 h 后对注水完毕的钻孔进行梯度测温,当孔内最高温度降到 100 ℃ 以下时,停止钻孔注水施工,进行钻孔注浆施工作业。注水施工时,必须在每条支管路分配口处安装流量计,以便于统计在各子火区的注水量,并做好每天的流量记录。

2.4.5 注浆工程施工方案及方法

注浆工程分为鱼鳞坑注浆和钻孔注浆,当温度达到注浆要求时,开始注浆施工。泥浆主要由水、土组成,水土比为 3:1~6:1,由泥浆搅拌机制备。注浆时需要根据注浆区域地形特征、安全因素和利于注浆施工的原则建立制浆站。每个制浆站由 2 台泥浆搅拌机和 1 个泥浆池组成。搅拌机配制好的泥浆通过过滤筛网排入泥浆池,然后由泥浆池下部的排浆口通过胶管或淌槽,利用自然高差输送到灭火孔内或鱼鳞坑内,直到钻孔及鱼鳞坑注满泥浆且保持不渗漏为止。

2.4.6 黄土覆盖施工方案及方法

根据各个区域的燃烧状况,为了达到更好的防止火区漏风,避免已扑灭火复燃,同时有利于植被恢复,减少黄土覆盖量等目的,对 6 火区各区段采用覆盖不同厚度的黄土的方式开展黄土覆盖工作,如图 10 所示。地表高温区覆盖厚度达到 1.5 m (1、6、7 区);由于北火区的覆盖量较小,而南火区和中火区所在区域的原始黄土覆盖层较厚,所以,把 6 火区内的覆盖厚度增加到 1 m (2、5 区);北火区则在高温体边缘 15 m 区域内 (3 区) 覆盖 0.8 m 厚的黄土。为了利于对施工区域进行植被恢复,在无温度区域 (4 区) 覆盖了 0.5 m 厚的黄土,覆盖工程采用机械化作业,即用挖掘机挖装土方、自卸汽车运土

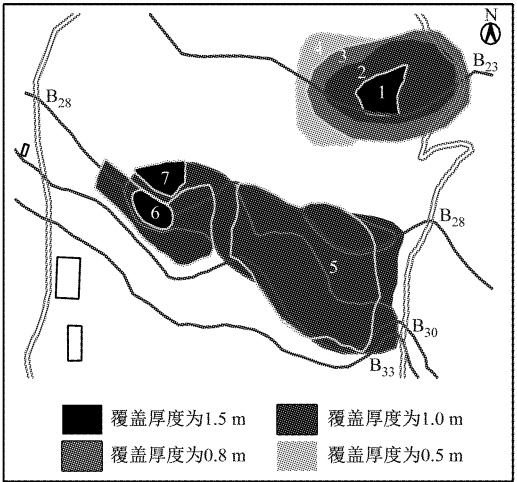


图 10 6 火区覆盖厚度

Fig. 10 Cover thickness in the sixth fire area

到火区覆盖面,最后由推土机整平和压实。

2.4.7 植被恢复工程施工方案及方法

6火区灭火工程结束后,由于施工面上黄土覆盖平均厚度达0.79 m,加上石河子南山地区夏季雨水较多,为了防止覆盖面的黄土流失,剥离面出露,形成火区与氧气的接触通道,引起地下火的复燃,需对火区黄土覆盖面进行植被恢复,这样不仅起到防风固土的作用,同时也恢复了当地的牧场。选取适合当地的气候及土壤环境的植物种子,采用在黄土覆盖面上撒播及浅埋等方式进行植被的恢复,种子的需要量根据所选种子的最适亩撒种量为准。

火区灭火施工过程中,上述各单项施工方案及方法不是孤立的,随着不同方法的逐步展开,各单项施工工艺要合理衔接,否则施工进度与效率将受到影响,情况严重时,甚至会导致整个灭火项目施工延期。

2.5 施工进度控制计划

综合考虑6火区的工期、各个工艺的工程量、人员、机械设备效率等因素,形成施工组织横道图,合理安排各项工艺的衔接工作,制定施工资源供应计划,组织安排,合理分配人员和机械设备^[3-7]。建立工期保证机构,确定工期保证措施,以施工组织设计为基础,对工期的完成情况进行定期的检查,制定严格的工期奖惩机制,针对夜间施工和雷雨季施工制定相应的应急措施来保障灭火工程施工进度^[8-10]。

2.6 工程质量和安全保障措施

2.6.1 工程质量保障措施

建立工程质量管理组织机构,制定工程质量检验程序^[11-12],采用文件控制和按各工艺《施工日志》执行的记录控制等方式来保证工程质量,制定实现质量目标的技术措施,主要包含材料检验、自检验收程序及主要分项工程施工质量保证措施,使6火区的灭火质量达到熄灭标准。

2.6.2 安全保障措施

建立安全保障的组织机构,制定灭火施工安全总措施及各工种(钻探、自卸汽车、挖掘机、推土机、注水、注浆、爆破等)安全分措施,在灭火施工过程中,现场施工管理人员及各工种施工人员必须认真贯彻执行各单项工程“安全规程”中的各项规定。特别是在机械施工中,由于深部煤层燃烧形成空洞区,很容易坍塌造成人员伤亡及机械事故,要求施工和管理各方在施工安全上要密切配合。通过制定安全奖励制度,建立安全生产应急管理机构,对职工和临时工进行有关的安全培训,坚持安全生产“一票否决

制”和制定安全应急措施等制度来保证安全施工。

3 结论

(1) 基于6火区的概况,结合火区周围的水土情况,提出了6火区的治理方法,针对整个项目的工期及各个工艺的特征,针对性地提出了辅助工程和主体工程的施工方案,使各个工艺能够合理规划及控制。

(2) 建立施工进度计划,对人力、物力、财力进行合理分配,制定相应的组织机构及保障措施,保证了火区的治理进度。

(3) 制定了工程质量和安全保障措施,通过相应措施的实施,确保灭火工程质量,防止事故的发生;应急措施的建立,规范了突发情况发生时应采取的应急措施,确保了灭火工程的顺利进行。

(4) 煤田火区灭火工程是一个复杂的系统工程,由于在地表进行灭火施工治理技术的短缺,加上地下燃烧情况的复杂性,致使煤田火区灭火施工组织不像建筑施工和道路施工那样存在很高的确定性,导致项目施工组织设计工程量与实际工程量存在一定的差距,所以,只有通过不断研究与总结施工组织设计与实际灭火工程治理之间的差异,才能不断优化设计方案,并寻找到煤田火区治理的新方法。

参考文献(References):

- [1] 魏国锋,李静. 浅谈公路施工组织设计在实战中的意义[J]. 黑龙江科技信息, 2010(12):192.
WEI Guofeng, LI Jing. Discussion on the meaning of highway construction organization design in actual combat [J]. Heilongjiang Science and Technology Information, 2010(12):192.
- [2] 严守德,雷中英,任重. 建筑工程项目施工组织设计评价方法的研究[J]. 工程建设与设计, 2010(3): 98-101.
YAN Shoude, LEI Zhongying, REN Zhong. The research of evaluation method to construction organization design of building project [J]. Construction & Design for Project, 2010(3):98-101.
- [3] 成立,王小萍,黄志青,等. 施工组织设计优化[J]. 建筑技术, 2017, 38(4):311-312.
CHENG Li, WANG Xiaoping, HUANG Zhiqing, et al. Optimizing of construction organization design [J]. Architecture Technology, 2017, 38(4):311-312.
- [4] 宋文杰,吕春帅. 建筑施工组织设计在工程中的重要性分析[J]. 工程建设与设计, 2016(11):193-195.
SONG Wenjie, LYU Chunshuai. The importance

- analysis of building construction organization design in engineering [J]. Construction & Design for Engineering, 2016(11):193-195.
- [5] 李琦. 土建各类施工组织设计与现场管理[J]. 工程建设与设计, 2016(14):39-140.
- LI Qi. Design and site management of different construction organizations in civil engineering [J]. Construction & Design for Engineering, 2016(14): 39-140.
- [6] 韩玉龙. 浅析施工组织设计(方案)的编制[J]. 施工技术, 2015(增刊1):742-745.
- HAN Yulong. Discussion on construction organization design scheme preparation [J]. Construction Technology, 2015(S1):742-745.
- [7] 郑岩. 山区铁路长大隧道施工组织设计方案的确定[J]. 铁路工程技术与经济, 2015(5):17-20.
- ZHENG Yan. Determination of organization design scheme of long and large railway tunnel construction in mountain areas [J]. Railway Engineering Cost Management, 2015(5):17-20.
- [8] 刘安平. 论建筑工程施工组织设计存在的问题及改进措施[J]. 价值工程, 2010(18):29.
- LIU Anping. Discussion on construction problems and improvements in the construction organization design of construction engineering [J]. Value Engineering, 2010(18):29.
- [9] 钟华, 田北平, 易兵. 施工组织设计编制内涵[J]. 价值工程, 2015(19):20-22.
- ZHONG Hua, TIAN Beiping, YI Bing. Connotation of construction organization design preparation [J]. Value Engineering, 2015(19):20-22.
- [10] 赵健博. 公路工程施工组织设计探析[J]. 价值工程, 2014(5):108-109.
- ZHAO Jianbo. The design of highway engineering construction organization [J]. Value Engineering, 2014(5):108-109.
- [11] 李满, 万展君, 黄沛林. 狭小复杂场地的施工组织[J]. 建筑施工, 2015(5):633-634.
- LI Man, WAN Zhanjun, HUANG Peilin. Organization of construction on narrow and complicated jobsite[J]. Building Construction, 2015(5):633-634.
- [12] 曹成英. 建筑工程施工组织管理存在的问题及对策分析[J]. 中国建材科技, 2016(2):148-150.
- CAO Chengying. Analysis of problems and countermeasures for the construction engineering's building organization and management [J]. China Building Materials Science & Technology, 2016(2): 148-150.