

关于露天煤矿火区治理施工方法的探究及实践

● 辛亚威



[摘要] 煤矿的安全问题一直备受大众的广泛关注,尤其是在露天开采中存在的各种潜在危险,影响着人们的生命与财产安全。本文旨在深入剖析煤矿安全标准化规范的重要性,以及露天煤矿开采过程中可能面临的危险因素。通过对国家标准的细致解读,本文将探讨如何有效预防和处理露天煤矿的安全问题,确保工作人员的生命安全和企业的可持续发展。

[关键词] 露天煤矿;危险因素;灭火方案

Q 煤矿安全标准化规范的重要性

如今我国将煤矿的安全标准主要分为综合管理、露天开采、地下开采这三大类型,其中综合管理主要是保障相关的生产能够安全进行,同时,矿山一旦出现事故会直接影响相关人员的生命安全,因此,综合管理还能保障矿山工作人员的生命安全以及矿山工作的开展。综合管理的主要规定为:首先,在进行开采工作前,要具备审批手续以及开采证照,只有备齐和完成这些文件和手续,企业才能从事矿山开采工作。其次,就是在开采时要制定严格的安全责任制、安全生产管理制度、事故隐患整改制度、危险源监控制度等。最后,就是要保证进矿的工作人员受过严格的安全培训等。

露天开采是本文需要探究的内容,我国对于开采露天煤矿的企业的基本要求,是需要提供经过有关部门批准的矿山设计以及开采方案,同时,在开采前期要提供开采方案平面图。在露天矿山工作的现场人员需要佩戴安全帽以及劳动防护用具,距离坠落高度基准面两米及以上的工作人员必须佩戴安全绳,同时安全绳的安全系数要在5以上。针对露天矿山爆破作业,需要严格遵守《爆破安全规程》以及《大爆破安全规程》的规定,在准备爆破工作前需要安排专业人员进场进行安全检查以及安全管理。同时,针对现场使用的爆破器材也有严格的标准,专业爆破器材需要放在专用箱中,严禁员工将器材乱扔、乱放。企业进行露天爆破的时间要严格遵守定时爆破制度,要求爆破工作在规定的时间内进行。进行爆破工作时,要在危险区和爆破边界设立明哨和暗哨以及相关标识,在爆破前要设立音响或视觉信号,其中信号应该分为预告、爆破、解除爆破信号。

如今我国有关部门越来越重视露天爆破工作的安全性,

使得企业大大降低了煤矿露天爆破开采的事故概率。但如今部分企业在进行露天矿山开采的过程中,依旧会出现井喷、火灾、透水以及矿库溃堤等事故,这些事故不仅对开采露天矿的工作人员的生命安全造成威胁,还会对这项开采项目的企业造成经济损失。为了避免这些事故的发生,我国便对煤矿露天的开采颁布了一系列的法条和标准。经过我国有关部门针对矿山开采以及爆破工作的标准化建设,如今矿山开采工作变得更加安全,许多企业进行矿山开采前需要根据国家标准准备相关资料和制订安全措施,不仅能够大大减少安全事故的发生,还能提高企业的经济效益。煤矿企业只有严格按照国家标准进行开采工作,完善安全管理标准,提高安全标准的科学性以及合理性,同时,将这些标准落实到每个开采环节和步骤当中,才能为其提供安全保障。企业遵从国家标准才能减少开采过程中出现的各种问题,提高煤矿企业露天矿山开采的效率,同时,增加企业整体的经济效益。

Q 露天煤矿危害因素分析

露天矿山在开采过程中常会形成边坡,而这种边坡的地质构造如果较为复杂或是因为当地的自然因素影响,导致边坡失稳就会使边坡出现整体下滑的现象。在实际开采过程中,这种滑坡现象出现的概率较高,主要还是因为除了山体构造和自然因素影响以外,人为因素也是造成滑坡的原因之一。因为企业对于人员的技术管理不够严格或者机械保养疏忽,导致计算边坡参数不准和机械失灵等问题。除了滑坡现象之外,高空坠物也会对工作人员的生命安全产生影响,高空坠物主要是因为工作人员在高处进行穿孔、爆破以及处理浮石问题时,影响高空平台作业的安全措施、防护工

作、设备安全、平台搭建不符合规定、搭建工作等没有做到位，导致工作人员从高处坠落。

Q 引起露天煤矿自燃现象的原因分析

（一）煤的自然发火期短

露天煤矿作为一种独特的采矿方式，以露天开采煤层为特点。这种矿采方法面临着一系列特殊的挑战，其中之一是煤层的炭化程度较低。这导致了煤矿表面具有强烈的吸氧能力，同时水分和挥发分含量较高，使得其着火温度相对较低，极易发生自燃现象。

根据地质报告提供的详细信息，该种矿山的煤炭属于不具黏结性的低变质长焰煤。这类煤炭的自然发火期长达30天，这意味着一旦煤炭被开采出来，有相当长的时间窗口可能发生自燃。然而，根据实际的观察和数据可知，一旦原煤在露天环境下被开采出，其自然发火期缩短至约10天左右。值得关注的是，在夏季开采的煤炭，其自然发火期更为短暂，增加了矿区火灾的潜在风险。这种现象给煤矿的安全管理带来了严峻的挑战。自燃不仅容易引发火灾，而且可能威胁到工人的生命安全以及矿区设备的完整性。因此，必须采取一系列有效的预防和控制措施，以降低这一风险的发生概率。

（二）非工作帮及南北端帮台阶裸露煤层易发生自燃

煤炭开采是一个涉及重要资源的行业，然而在这一过程中，人们不可忽视的是存在一系列潜在的安全隐患，其中非工作帮及南北端帮台阶裸露煤层问题引起了较大的关注。若煤炭长时间裸露在地表，不仅使煤炭容易氧化，还增加了自燃的可能性。随着时间的推移，煤炭表面的氧化程度不断加深，产生了一定的自燃隐患。尤其是在大风、高温季节，这一问题更加突出，因为在极端天气条件下，煤炭更容易受到外界环境的影响。除了氧化和自燃的问题，工作面煤层或煤台阶坡脚处的松散煤也是一个潜在的安全隐患。这些松散的煤堆积的时间较长，同样也可能会引发自燃。松散煤的存在增加了煤炭内部的通风性，为自燃创造了更有利的条件。煤炭水分的自然蒸发过程也对此起到了一定的助推作用，因为它形成了煤层表面的微小裂隙，为自燃提供了可利用的条件。

Q 防、灭火方案

（一）灭火方法

1. 土埋法

土埋法作为一种煤田灭火的有效方法，其操作步骤精细而有序，通过逐层分台阶的方式，有力地应对火区范围内的煤层问题。首先，操作人员根据实际情况自上而下每2.5米为一层进行逐层降深。这个阶梯式的降深方式确保了

整个火区的有序处理，为后续的剥离工作奠定了基深。接下来的步骤就是剥离出高温煤岩混合物，将其甩至坡底，以露出实体煤。这一步骤不仅有效剥离了火源，还为后续的覆盖工作提供了操作空间。剥离的高温煤岩混合物在甩至坡底的过程中，要尽可能确保整体的平稳和均匀，以避免产生不必要的安全隐患。其次，面对边坡高温点和有明火的区域，及时形成有效的防护屏障。通过及时的覆盖，可以阻止火势蔓延，降低整个火灾事件的危险程度。最后，实体煤逐层采出，完成了整个土埋法的操作流程。采煤的过程需要谨慎有序，确保实体煤的采出不会对火区产生二次影响。逐层采出的实体煤在采煤工作完成后，可以进行进一步的处理和利用，确保矿区的正常运营。

2. 剥挖法

在清理完高温区域的煤岩混合物后，接下来是在台阶底部及坡面上直接使用挖掘机进行剥离操作。这一步骤需要谨慎操作，确保挖掘机能够准确、迅速地剥离高温煤覆盖的岩土。在进行剥离操作的过程中，需要充分认识到高温煤遇到空气可能发生爆燃的危险性。由于高温煤的存在，特别是在剥离的过程中，可能会与空气发生反应，产生爆燃现象。这对作业设备和人员的安全构成潜在威胁，因此在操作中必须采取相应的措施，确保每一个步骤都得到妥善执行。此外，在剥离高温煤的过程中，需要配备专业的作业人员，确保其具备足够的安全意识和操作经验。可以采取防范措施，如使用防爆设备、保持通风畅通等，以最大程度地降低高温煤发生爆燃的概率。

（二）预埋线管处的裂缝防治

预埋线管其集散处的设计和施工质量，直接关系到整个结构的安全性和稳定性。特别是在遇到较粗的管线或多根线管的集散处时，由于截面受到较多削弱，其薄弱部位很容易成为结构的隐患，可能会引起应力集中，导致裂缝的发生。本文建议在较粗的管线或多根线管的集散处增设垂直于线管的短钢筋网加强。这样的短钢筋网能够有效地提高结构的整体抗拉强度和抗裂性。在具体实施时，可选择采用规格相适应的短钢筋，增加连接强度。其次，要注意在线管敷设时避免立体交叉穿越。在线管的交叉布线处，建议采用线盒进行合理的布局。线盒的使用可以有效地减少线管之间的交叉干扰，提高工程的整体美观度和可维护性。另外，对于多根线管的集散处，宜采用放射形分布方式，避免采用紧密平行排列方式。这样的布局方式可以减少集散口的截面削弱，确保线管底部的砼灌注顺利进行，并能够更好地进行振捣密实。通过合理的线管分布，可以有效地减少集散口截面的受力集中问题，提高结构的整体稳定性。当线管数量众多，使集散口的截面大量削弱时，更应该采取综合加强措施。可以考虑增加集散口附近的结构支撑，

提高整体的承载能力。此外，对于大量线管的集散处，还可以通过合理的结构设计来分流和分散受力，降低集散口截面削弱的影响。

（三）注水灌浆法

在进行爆破上部岩石作业时，对未揭露的高温区域的处理显得尤为关键。为确保作业的安全进行，必须采取一系列理空巷顶板、覆盖冒烟部位、抽回积水、注入泥浆、充填实火区空隙等关键步骤，以达到降温灭火的目的。

首先，在进行爆破上部岩石作业之前，必须对未揭露的高温区域进行仔细的调查和评估。通过先进的检测设备和技术手段，确保对高温区域的温度、气体浓度等因素有准确的了解，为后续的作业提供科学的依据。为了防止岩石崩塌引发安全事故，必须确保空巷顶板全部放塌。这一步骤的合理执行可以有效降低岩石坍塌的危险性，保障工作人员的安全。在岩石崩塌后，可能会出现冒烟现象。为了及时应对这一情况，应在塌陷冒烟部位先用沙土覆盖。沙土的使用可以有效隔离空气，减缓火源的氧化速度，为后续的灭火措施的实施提供有力的支持。接下来，河槽部位可能存在积水，需要将其抽回。再利用一种能够迅速传导热量的材料，以加速降温灭火。注入泥浆的过程应当精确而谨慎，需要沿着煤炭裂缝注入地下火区，将泥浆填充到火区空隙中。这一步骤的目的是将火区空间填实，防止火源继续蔓延，并与外界空气隔绝。通过这种方式，可以迅速消耗火源附近的氧气，有效控制火势的扩散。在进行上述步骤的同时，要密切监测火区的温度变化。通过实时监测，可以根据实际情况及时调整灭火策略，确保灭火过程的科学性和有效性。同时，降低温度是灭火过程中的一个重要目标，可以通过利用注入的泥浆，达到降温的效果。

（四）采空区的防火方法

为了有序地开展火区的管理工作，应该成立采空区领导小组，负责火区治理的全面协调与指导。通过组建一支专业的管理团队，可以更好地调动资源、协调各方力量，确保火灾应急处理工作有序稳健地推进。同时，针对火区管理，矿工特别设立了专职火区管理人员。这些专业人员具备丰富的经验和深厚的专业知识，负责火区的治理。他们会密切关注火区情况，随时掌握动态，确保治理过程中的及

时响应和高效协调。

在治理火区的过程中，必须采取科学有效的技术手段，确保治理工作的安全性和高效性。这涉及火区温度监测、防护设施的搭建、灭火药剂的选择等方面的具体细节，通过科学的技术手段，能够更好地应对火灾风险。此外，规范化的操作流程可以降低人为失误的概率，确保设备的正常运转，为火区灭火提供有力的支持。工程技术人员通过制定操作规程，提高了整个灭火程序的执行标准，保障了操作的一致性和可控性。通过上述一系列措施的有机结合，矿工成功制定了一套切实可行的开采技术方案，确保了采空区灭火工程的有序展开。这不仅是对企业自身安全生产的保障，更是履行社会责任的体现。通过科学的管理、合理的技术手段，有效应对了采空区火灾的挑战，为环境保护、资源回收以及社会经济的发展做出了积极贡献。

Q 结束语

煤矿安全事关人们的生命和财产安全，因此，制定严格的标准和规范至关重要。通过本文对露天开采中可能面临的安全问题进行深入剖析，本文强调了国家标准化建设对降低事故风险、提高企业经济效益的积极作用。同时，本文还提供了多种防火方案，旨在为煤矿企业提供科学、有效的安全管理方法。希望本文的研究能够引起大众的广泛重视，促进煤矿安全管理水平的提升，为行业的可持续发展作出贡献。

参考文献

- [1]梅红丽.基于可持续发展视角的煤炭经济发展对策[J].河北企业,2019(10):75-76.
- [2]崔守清,郭朋,孙月明,等.阜生煤矿15号煤自燃特性实验研究[J].煤炭与化工,2018,41(08):112-115.
- [3]吴江杰.煤矿开采易自燃煤层防火技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2023(18):124-126.

作者简介:

辛亚威(1996-),男,汉族,甘肃定西人,本科,助理工程师,中铁十九局集团第一工程有限公司,研究方向:工程施工技术管理。