

高强支护技术在煤矿采掘中的应用研究

吴吉辉

国家能源集团新疆能源有限责任公司乌东煤矿 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：在当前我国社会经济和科学技术得到了迅猛的发展，与此同时，社会的各大行业对于煤炭资源需求量正在逐渐增加，所以，更加需要加强煤炭开采工作，在煤矿采掘的过程当中需要安全性以及高效性。实际采掘工作的过程当中，高强支护技术具有现实价值和意义，能够保障煤矿稳固性、安全性，有利于减少安全事故。高强支护技术不但具备必要的支护能力之外，而且强度更高，能够更好地满足煤矿采掘工作要求。煤矿采掘潜在许多危险因素，采掘深度增加，岩石坠落几率增大，如此一来，不仅影响采掘工作正常进度，而且危害工作人员生命安全，因此，要煤矿采掘做好支护工作。

关键词：煤矿采掘；高强支护；技术

引言：随着经济发展，人们对煤炭的需求量也随之增加，煤矿资源大量开采导致地表煤炭迅速枯竭，逐渐从地面向更深处延伸。随着煤矿巷道开采越来越深，对安全性与稳定性的要求也越来越高，因此针对高强支护技术进行深入研究对中国煤矿开采作业有一定的现实意义，本文立足于高强支护技术，探讨煤矿采掘中高强支护技术的关键要点。

1 高强支护技术概述

为了能够提高采煤工作整体的安全性，大多数煤矿企业都会对高强支护技术进行充分的应用，这样可以对于煤矿资源开采的质量和效率提升大有帮助。支撑起煤矿的巷道是高强支护技术的最重要的功能之一，这就要求广大煤矿企业在对高强支护技术进行实际的应用之前，要根据实际的情况来全面的探测巷道，在探测过程中会出现许多的数据和参数，工作人员要对这些数据及时的进行记录和分析，最后在依据分析出来的结果来制定高强支护方案。煤矿企业应用高强支护技术的主要目的在于提高巷道整体的牢固性，这样可以有效地降低开采过程当中出现安全事故的概率，就算发生了一定程度的事故，相关的生产人员也有足够的时间逃离事故发生现场^[1]。煤矿企业在应用该技术的时候不仅要对于巷道实际情况进行分析，而且还要根据锚杆的长度进行适当的加长，这样才能够让锚杆可以承受很重的物体。在应用高强支护技术的基础上，工作人员还可以对抵消垂直力的方式进行充分的应用，巷道侧壁的承载能力也会因此得到进一步增强，不仅能够让工作人员整体的工作效率和质量得到提高，而且还能够保证煤矿开采掘进工作可以正常的进行，为煤矿企业带来一定经济效益的同时，还可以为社会的发展提供源源不断的煤矿资源。

2 技术优势

高强支护相比其他传统的技术有着诸多优势和作用，主要体现在具有很强的适用性、稳定性良好、使用过程成本耗费比较低等等。所以，应当加强该技术的推广和应用。1) 通过应用高强支护技术，能够通过增强巷道内壁稳固性从而增强其承载力，保障工作人员的安全性。2) 在于该技术应用过程中不具备有较高的资金成本及施工难度，同时该技术能够广泛应用于各种各样的恶劣环境当中，基本上在所有地区的采煤掘进工作进行过程当中，都能够运用该技术，以保证工作人员安全性^[2]。3) 在该技术应用过程中，需要使用到的装置的各个部件都比较容易进行组装及运输，不会额外的给工作人员带来负担。4) 在通过应用高强支护技术提高巷道稳定性的过程中，能够降低巷道后续维护过程中的工作量，从而有效的控制资金成本延长巷道使用寿命，以进一步的提高矿井企业经济效益。

3 高强支护技术应用中的注意事项

3.1 设计因地制宜的方案

我国地域广阔，各地区地质条件差异巨大，煤炭资源的深度也不尽相同。因此，高强支护技术的具体应用，应当在分析现场地质因素等方面的具体情况，建立力学模型的前提下，因地制宜地进行施工方案的设计，对施工所需的支护构件进行合理安排，科学计算支护的各项参数。此外，通过实验进行验证，根据实验的数据结果修正设计方案。

3.2 细致把握支护过程

高强支护技术的实际应用是一个循序渐进的过程，因此需要细致把握整个过程，使采掘施工快速地实施。在实际施工中，通常会在支护初期发生变形，应当确保支护对

周边岩体的约束力；对于使用主动支护技术的情况，应当对巷道锚杆的阻碍进行加强，通过高强支护系统的延伸杆体，控制支护初期的变形；通过使用锚梁，对高强支护进行承接及固定的加强，并且分担支护的压力^[3]。

3.3 构建监测体系机制

高强支护监测体系系统的主要作用是：对围岩、支护构件等进行信息采集；通过分析信息，随时了解高强支护及围岩的变化情况；以信息为依据，改进高强支护系统等。在煤矿采掘的实际工作中，构建相对完善的监测体系机制的重要意义在于：了解巷道围岩及支护当前实际状况，在科学分析后能够及时发现安全隐患，针对性地采。

4 煤矿采掘中的高强支护技术

4.1 锚杆支护技术

对于巷道围岩而言，锚杆的应用机理是组合、联接、加固。一是联接。在巷道围岩岩层与岩块不稳定的情况下，能够结合锚杆进行连接，且尽量地向稳定岩层中深入。二是组合。结合锚杆组合相应厚度的、成层的岩层，以使组合梁、组合拱形成，避免岩层坍塌、滑移。三是加固。结合规律设计的锚杆群，挤压与粘结巷道附近相应深度的围岩，以使一个承载环形成，鉴于此，跟通常的支架支护不同，锚杆支护的特点是防御支护^[4]。锚杆支护技术在实际的使用中，要结合煤矿的实际情况，以及多方面的因素，对锚杆进行科学的设计和布置；第二，最低锚杆空顶距离不应该超过1.5米，这是规避围岩风化与脱层的问题；第三，在完成锚杆支护技术之后，要开展相应的检测工作，保证支护的效果。

4.2 光爆锚喷支护技术

这种技术作为煤矿采掘高强技术之一，其自身的安全性和经济性较强，而且能够在大多数的煤矿采掘作业当中进行应用，在整个高强支护技术当中占据着十分重要的地位，对于煤矿采掘工作来说有着直接的影响，对采掘工人的工作强度也是比较低的。在科学技术高度发达的今天，光爆锚喷支护技术随着时代的发展而得到了不断的改进和优化，在实际的应用到中要求相关人员要对炮孔之间的距离进行严格控制，结合实际的采掘情况而对相关的技术参数进行有效的设计，这样才能够让这种技术的价值在实际的煤矿采掘工作当中得到充分的体现，巷道支护整体的安全性也因此得到有效的提高。这种技术主要是对锚杆的组合梁功能与悬吊功能等相关及时进行综合的利用，这样能够让围岩应力得到一定程度的优化，采掘人员在对该技术进行应用的时候要应该让围岩与锚杆的供暖效果充分的体现出来，巷道顶板的

承载能力得到提高，从而巷道整体的安全性得到保障，煤矿采掘工作可以正常的进行。

4.3 超高强喷射混凝土支护技术

正因为在实际地下煤矿采煤这一工作进行过程中，由于地下环境较为复杂，同时地质结构构造较为特殊，地下环境较为封闭等原因，可能会在地下掘进工作进行过程中，由于岩层结构并不稳定，同时巷道内部岩层内壁可能会由于出现松动而导致发生变形现象，在此情况之下进行采煤掘进工作时，支护体的强度不够，就可能会由于支护装置无法发挥支护作用，而导致出现严重的冲击地压以及煤层压出等现象，这样就严重的阻碍了巷道掘进工作的顺利完成。因此在实际巷道掘进工作进行过程中，必须选择适合当地地形地势以及环境条件的高强支护结构以及高强支护技术。而作为一种能够直接的将深部的巷道顶板进行加固的超高强喷射混凝土支护技术，在其之后应用过程当中，能够使得巷道具备有较为稳定有效的支护功能，此外还能够在支护技术应用过程当中，通过应用水泥裹砂喷射混凝土、潮式喷射混凝土、干式以及湿式喷射混凝土等多种方法，直接的将混凝土、水泥速凝剂等多项材料人工或者是机械设备搅拌混合，而在这些材料搅拌混合均匀之后，通过使用干式喷射混凝土喷射仪，直接的压缩空气，通过使用反压力，将混凝土混合水输送到喷射嘴之后，将混合料同水混合均匀，然后直接将其喷射于矿井巷道围沿墙壁上，形成一层较为稳固，同时具备了较高稳定性的支护结构^[1]。而在潮式喷射混凝土方法应用过程当中，直接的将一定比例的水、水泥以及粗细骨料所形成的潮料，以压缩空气，提供反冲力的方式，直接的运送到喷射于矿井巷道围沿墙壁上，直接将混合而来的潮料进行喷射。

4.4 联合支护技术

在煤矿采掘掘进工作进行过程当中，所应用到的高强支护技术为联合支护技术的情况之下，主要是通过使用U型钢可塑型支架以及锚背支护等联合到一起所形成的一层超高强支护体，从而解决掉之前在喷射混凝土支护结构应用过程当中巷道深处稳定性不足的问题。同时应用该联合支护技术，还能够防止在巷道支护过程中，使得广大的围岩出现变形、移动甚至是流动等现象。而在联合支护技术应用过程当中，所使用到的U型钢可塑性支架能够防止矿井深处的巷道出现变形现象，同时还能够通过应用该支架，直接的将巷道的顶板及煤层结构固定起来，防止这两个结构出现侧向变形等现象^[2]。此外，在联合支护技术过程当中所遇到的锚背网材料主要有金属网、塑料网、混凝土、木材以及钢筋网等多项材质共同构成。而在煤矿的巷道支护技术施工过程中，应用最

广泛的一项材质为钢筋网锚背板。通过在矿井的巷道顶板上，直接的将锚钢以及钢筋网锚背板固定于顶板上之后，联合U型钢可缩性支架，从而形成一层较为坚硬且具备有较高支撑能力的联合支护体，能够全面的发挥起整个联合支护体内外部的支护作用，使得巷道的围岩整体以及顶板具有更强的安全性以及稳定性，以保证煤矿采煤掘进工作进行过程中的安全性及稳定性。

5 高强支护技术在煤矿采掘作业中的应用

5.1 高强支护技术在软岩巷道中的应用

软岩巷道一直是煤矿采掘作业的难点，加强软岩结构巷道的支护，能够减少安全事故的发生。软岩巷道的稳定性较差，围岩节理裂隙发育，这在一定程度上增加了煤矿采掘作业过程中巷道变形的可能性，因此使用高强支护技术能够有效减少顶板事故的发生率，保证软岩巷道结构煤矿开采的安全性。此外，应从软岩巷道结构的实际情况出发，制定科学的顶板支护管理制度，保证井下采掘作业在高效、有序的管理环境下进行，切实把握好质量关，针对支护所用到的设备，施工单位应该加强管理，从而保证支护设备能够满足井下采掘工作面顶板安全方面的需要。通常来说，可以从支护设备的稳固、整齐、质量三个方面评价顶板支护设备的好坏，相关单位应定期对开采支护设备的质量进行检修，从而保证支护设备能够发挥更大的支护效果，保证井下开采工作人员的生命安全。

5.2 高强支护技术在预破碎煤层的应用

在煤矿采掘的过程中，经常会使用到爆破技术，爆破技术势必会对巷道结构与周围的岩层造成一定影响，因此针对预破碎煤层进行支护，能够有效提高煤矿采掘的安全性，减少爆破事故发生的可能性^[3]。当爆破发生时，通常以爆破点为中心，周围岩层会受到不同程度的影响，针对松动岩层进行加固，能够减少巷道垮落、松塌事故的发生。可以在爆炸作业前，对关键的围岩进行

锚固加强，充分发挥围岩自身的承载力，促使巷道岩层所承受的压力转移，能够在一定程度上防止围岩变形，促使围岩从不稳定向稳定转化。

5.3 在煤矿采掘作业中的应用

在针对于煤矿进行采掘的过程当中，要求相关人士能够切实保障巷道稳定性、安全性和可靠性，只有这样才能保障煤矿挖掘工作顺利开展和实施，在当前煤矿采掘的过程当中，通过使用高强支护技术，能够保障巷道所承受到的压力分散出去，这样就能够显著提高巷道自身的承载能力，另外，在实际作业的过程当中，还可能会出现顶板事故问题，为了防止出现顶板事故问题应当通过利用液压支架在岩层以及煤炭层两者之间构建隔离带，通过隔离带就能够避免顶板下沉，可以切实保障顶板结构安全性和稳固性。不仅如此，在当前深层煤矿开采工作开展过程当中，使用高强支护技术本身隐蔽性比较好，通过使用高强支护技术能够保障巷道质量。

结语

总之，煤矿开采环境恶劣，由于地形的复杂加上地质的动态变化，使开采的难度加大。高强支护技术能够运用到巷道的顶部以及岩壁，对其产生保护作用。但该技术应用的时候也会有问题出现，希望煤矿企业的相关工作人员能够重视并且合理利用这种技术。

参考文献

- [1]崔宝红.分析高强支护技术在煤矿开采过程中的有效应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(12):200-201.
- [2]王大帅,张威,吴晨鹏,刘栋林.煤矿采煤掘进工作中高强支护技术应用研究[J].价值工程,2018,37(25):253-254.
- [3]杜伟苗.浅析煤矿采掘过程中的高强支护技术[J].内蒙古煤炭经济, 2018, No.255(10): 114.
- [4]尹晋探讨煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用[J].?能源与节能, 2018, No.152(5): 115-116.