

# 煤矿综合机械化采煤技术的发展与应用探索

路其銮

兖矿能源集团股份有限公司东滩煤矿 山东 济宁 273512

**摘要:** 随着煤炭资源的不断开采和利用,传统的人工采煤方式逐渐暴露出效率低、安全风险高等问题。综合机械化采煤技术的发展与应用成为提高煤矿生产效率、保证矿井安全的关键。本文综述了煤矿综合机械化采煤技术的发展历程,并对其在煤矿生产中的应用进行深入探讨,并提出了未来的发展方向。通过研究,可以更好地推动煤矿综合机械化采煤技术的进一步发展与应用。

**关键词:** 煤矿; 综合机械化采煤; 技术发展; 应用探索

引言: 煤炭作为重要的能源资源,在国民经济和社会发展中起着不可替代的作用。然而,传统的人工采煤方式存在效率低、劳动强度大、安全风险高等问题,已经不能满足煤矿生产的需求。综合机械化采煤技术的引入与应用成为解决这一问题的有效途径,其可以提高采煤效率、减少劳动力投入,并降低矿井事故风险。

## 1 煤矿综合机械化采煤技术的发展历程

### 1.1 早期机械化采煤技术

早期机械化采煤技术是指在煤矿生产中最早应用的机械化和工艺。这一阶段的机械化采煤技术主要包括煤矿机械化开拓和机械化采掘两个方面。在早期机械化采煤技术的开拓阶段,主要采用液压钻爆等设备进行煤层开拓工作。通过机械化开拓,可以大幅度提高开采效率,减少人力投入,降低劳动强度。此外,机械化开拓还能够确保开采工作的安全性和稳定性,并为后续的机械化采煤提供了良好的基础。而在机械化采掘阶段,主要采用综合采煤机等设备进行采煤工作。综合采煤机是一种能够实现连续采煤的机械设备,具有高效、快速、自动化等特点。相比于传统的人工采煤方式,机械化采煤能够显著提高采煤效率,减少采煤工人的劳动强度,并降低了煤矿事故的风险<sup>[1]</sup>。然而,在早期机械化采煤技术中,设备性能和工艺流程相对简单,存在着一些问题,如采煤效率有限、设备可靠性不高等。因此,随着科技的进步与发展,后续的机械化采煤技术也得到了进一步的改进和完善。

### 1.2 短壁工作面机械化采煤技术

短壁工作面机械化采煤技术是一种用于矿井煤层采掘的先进机械化采煤方式。它通过在矿井中布设支架和采煤机,利用机械装备实现煤层的连续开采和支护,从而提高采煤效率和安全性。短壁工作面机械化采煤技术具有煤炭资源利用率高、采煤效率高、劳动强度低等

优点。相比传统的人工采煤方式,它能够显著降低采煤工人的劳动强度,减少人力投入。同时,该技术还可以提高采煤效率,减少采煤周期,提高矿井生产的经济效益。在短壁工作面机械化采煤技术中,主要采用综合采煤机进行采煤作业,并配合液压支架对煤层进行支护。综合采煤机具有连续工作、高效快速的特点,能够实现煤层的高效开采。而液压支架则能够提供稳定的支护效果,保证采煤工作面的安全性。因此,在实际应用中,需要根据具体的矿井情况和煤层地质条件进行合理选择和调整,以确保采煤过程的顺利进行。随着科技的不断进步,短壁工作面机械化采煤技术将继续得到改进和完善,为煤炭产业的发展做出更大的贡献。

### 1.3 隧道式综合机械化采煤技术

隧道式综合机械化采煤技术是一种适用于煤矿综采工作面的先进机械化采煤方式。它通过在矿井中布设支架和综合采煤机,利用机械装备实现煤层的连续开采、支护和运输,从而提高采煤效率和安全性。隧道式综合机械化采煤技术具有煤层利用率高、采煤效率高、劳动强度低等优点。相比传统的人工采煤方式,它能够显著降低采煤工人的劳动强度,减少人力投入。同时,该技术还可以提高采煤效率,减少采煤周期,提高矿井生产的经济效益。在隧道式综合机械化采煤技术中,主要采用综合采煤机进行采煤作业,并配合液压支架对煤层进行支护。综合采煤机具有连续工作、高效快速的特点,能够实现煤层的高效开采。同时,它还可以实现煤层的连续支护和清理,提高采煤工作面的安全性。随着科技的不断进步,隧道式综合机械化采煤技术将继续得到改进和完善,为煤炭产业的发展做出更大的贡献。

### 1.4 全自动综采工作面技术

全自动综采工作面技术是一种高度自动化的机械化采煤方式,利用先进的机电设备和自动控制系统实现矿

井工作面的全面自动化操作。该技术可以提高采煤效率、减少人力投入,同时降低劳动强度,确保煤矿生产的安全性和稳定性。全自动综采工作面技术主要应用全自动综合采煤机、无人驾驶车辆和自动化控制系统等装备。全自动综合采煤机能够实现自动化的采煤和支护作业,无人驾驶车辆用于煤炭的运输,自动化控制系统负责监控和调度整个采煤过程。然而,全自动综采工作面技术仍面临一些挑战,如设备成本高和技术难度大。为了克服这些问题,需要加强关键设备的研发,提高自动化控制系统的可靠性和稳定性。此外,还需要加强人员培训,提升管理水平,以确保全自动综采工作面技术的顺利应用<sup>[2]</sup>。通过不断优化和完善,全自动综采工作面技术将为煤炭产业带来更高的效益。它有助于提高矿井生产的经济效益、减少人力资源的浪费,并推动煤炭行业向智能化、自动化的方向发展。

## 2 煤矿综合机械化采煤技术的应用探索

### 2.1 割底掘进机械化开拓

割底掘进机械化开拓是一种用于矿井底板的先进开采技术。它利用割底机等专业设备进行自动化的底板掘进作业,以提高开采效率和减少人工劳动。割底掘进机械化开拓主要依赖于割底机对底板进行连续切割和清理。割底机具备高功率和高效率的特点,能够快速而准确地切割底板,并将其清理出来。相比传统的人工方式,割底机能够显著提高开采效率,缩短作业周期,并降低工人的劳动强度和风险。然而,割底掘进机械化开拓也面临一些挑战。其中之一是设备维护和管理的需求。为保持割底机的正常运行,需要定期进行设备维护和检修,以延长其使用寿命并确保工作安全。此外,要注意煤层地质条件和底板稳定性等因素,避免可能的安全隐患。割底掘进机械化开拓技术的应用有助于提高煤矿的生产效率和资源利用率。它能够加快底板开拓速度,满足日益增长的能源需求,并为后续的采煤工作提供稳定可靠的基础。通过不断改进技术和管理水平,割底掘进机械化开拓技术将在煤炭行业发挥重要作用,推动其向更高效、安全和可持续发展的方向发展。

### 2.2 液压钻爆机械化开拓

液压钻爆机械化开拓是一种用于矿井开采的先进技术。它利用液压钻爆设备进行自动化的岩石钻孔和爆破作业,以实现高效、快速的开拓工作。液压钻爆机械化开拓主要依靠液压钻机进行岩石钻孔,并通过爆破方式破碎岩石。液压钻机具备高功率、高精度和高稳定性的特点,能够迅速而准确地完成钻孔任务。此外,它还可配备自动化控制系统,实现钻孔参数的精确调整和钻孔

过程的智能化管理。与传统手工或半机械化方法相比,液压钻爆机械化开拓技术具有诸多优势。首先,它能够大幅提高开采效率,缩短工期,节约人力资源。其次,液压钻爆机能够在较长的连续工作时间内保持高效率,并适应各种岩层条件。最重要的是,液压钻爆机械化开拓可以降低作业风险,提高工作安全性。针对不同类型的岩石,需精确选择合适的钻头和爆破方案,以提高开拓效果。通过持续改进和创新,液压钻爆机械化开拓技术将在矿井开采领域发挥更重要的作用。它有助于提高矿井的生产效率和资源利用率,并为煤炭等能源产业的可持续发展提供有力支撑。

### 2.3 综合采煤机在采煤工作面的应用

综合采煤机是一种关键的设备,广泛应用于矿井采煤工作面。它是一种高度自动化的机械化采煤设备,能够实现多项功能,如采煤、支护和运输等。在采煤工作面的应用中,综合采煤机发挥着重要作用。它可以高效地进行采煤操作。综合采煤机具备高功率和高效率的特点,能够快速且准确地切割和采取煤炭。其次,综合采煤机还可以实现连续的支护作业,保证采煤工作面的稳定性和安全性。综合采煤机还能配备自动化控制系统,对采煤过程进行智能化管理和监控。相比传统的人工采煤方式,综合采煤机的应用带来了显著的优势。它能够提高采煤效率,减少人力投入和劳动强度<sup>[3]</sup>。同时,由于减少了人为因素的干扰,综合采煤机的操作更加精确,提高了采煤效果和质量。综合采煤机还能减少采空区的产生,降低环境影响。另外,针对不同类型的煤炭地质条件,需要选择合适的刀盘和工艺参数,以提高采煤效率和安全性。随着科技的不断进步和改进,综合采煤机在采煤工作面的应用将不断优化和完善,为矿井的高效、安全和可持续发展做出更大的贡献。

### 2.4 液压支架的应用

液压支架是矿井中一种常见的支护设备,广泛应用于采煤工作面。液压支架通过使用液压系统来提供支撑力和稳定性,以保证采煤工作面的安全和高效开采。液压支架在采煤工作面的应用具有多个方面的优势。液压支架可以根据工作面的需要进行灵活调整,适应不同的地质条件和采煤工艺。液压支架具备较高的承载能力和稳定性,能够有效分担覆岩压力、防止顶板下沉和塌方等事故。液压支架还可配备传感器和自动化控制系统,实现对支架状态的实时监测和调整,提高工作面的安全性和生产效率。及时的支架检修和保养对确保其正常运行至关重要。此外,液压支架可能受到煤层变形、水文条件和地震等因素的影响,需要根据实际情况进行合理

的支护方案设计和调整。通过持续改进和创新，液压支架的应用将更好地满足矿井采煤工作面对安全和高效开采的需求。未来的发展方向包括提高支架的智能化程度、加强支架与其他设备的联动性，并对支架结构和材料进行优化，以进一步提升支架的可靠性和适应性。液压支架的应用将继续为矿山行业的可持续发展做出贡献。

### 2.5 预制片支架的应用

预制片支架是一种常见的支护设备，在矿井采煤工作面广泛应用。它由预先制造好的混凝土或钢材组成，具有高强度和稳定性。预制片支架在采煤工作面的应用带来了多个优势。预制片支架可以提供坚固的支撑力，有效分担覆岩压力，避免顶板下沉和塌方等事故。由于预制片支架具备预先设计和加工的特点，安装速度快、施工周期短，能够大幅度提高采煤工作面的开采效率。预制片支架还具备可重复使用的特点，减少了资源的浪费和环境的影响。随着技术的不断进步和创新，预制片支架的应用将更加普遍和成熟<sup>[4]</sup>。未来的发展方向包括改进预制片支架的材料和结构设计，提高其强度和适应性；推广先进的安装和调整技术，增强支架的稳定性和安全性；探索新型预制片支架，如可伸缩式支架，以适应不同采煤工作面的需求。预制片支架的应用对于提高采煤工作面的安全性、效率和可持续发展具有重要意义，并为矿山行业的进步做出贡献。

### 3 煤矿综合机械化采煤技术的发展方向

煤矿综合机械化采煤技术的发展方向主要体现在以下几个方面：（1）高效节能：未来的发展方向是进一步提高采煤设备的效率和能源利用率。通过改进设备的结构设计、降低能耗和阻力，以及优化工艺参数和操作方式，实现更加高效的煤炭开采过程。（2）数字化管理：数字化技术的应用将在煤矿综合机械化采煤中扮演重要角色。建立智能化的数据管理平台，对煤矿工作面进行实时监测和数据分析，以优化生产计划、提升安全性，并支持决策制定和资源调配。（3）线上监控与远程操作：采用传感器和监测设备实现煤矿工作面的线上监控，并结合远程操作技术，可以降低人员的风险暴露和劳动强度。这样的技术使得采煤工作可以在更安全、

舒适的环境下进行，提高了人员的工作效率和安全性。

（4）自主控制与智能化决策：引入人工智能和自主控制技术，实现采煤设备的智能化决策和自主操作。通过对数据进行分析和学习，设备可以适应不同的工况和条件，优化工作方式，提高采煤效率和安全性。（5）绿色环保：煤矿综合机械化采煤技术的发展也将以绿色环保为出发点<sup>[5]</sup>。不断改进设备和工艺，减少对环境的污染和资源的消耗。同时，推广使用清洁能源，并加强对废弃物处理和再利用的技术研究。煤矿综合机械化采煤技术的未来发展方向是高效节能、数字化管理、线上监控与远程操作、自主控制与智能化决策、绿色环保等方面的持续创新和提升。这些技术的应用将为煤炭行业的安全生产、可持续发展和环境保护作出重要贡献。

### 结语

综合机械化采煤技术在煤矿生产中具有重要的意义和价值。通过对其发展历程和应用探索的总结，我们可以看到该技术在提高采煤效率、减少劳动力投入和保障矿井安全方面取得了显著成果。但同时也面临着一些挑战，如技术难题、经济考量和管理问题等。因此，在未来的发展中，需要加强关键技术的研发与应用，推进自动化、智能化、节能减排和环保化等方向的发展。只有不断优化技术手段和提升管理水平，才能更好地推动煤矿综合机械化采煤技术的进一步发展与应用，实现煤矿生产的可持续发展和绿色化转型。

### 参考文献

- [1]宋志宏.煤矿机械化综合采煤工艺[J].矿业装备, 2020(06): 36-37.
- [2]杜斌.煤矿机械化综合采煤工艺[J].当代化工研究, 2020(21): 143-144.
- [3]孙卫平.浅析煤矿综合机械化采煤技术[J].科技风, 2020(14): 176.
- [4]周洋.浅析煤矿综合机械化采煤技术[J].能源与节能, 2020(11): 105-106.
- [5]王震.煤矿综合机械化的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济, 2020(14): 157-158.