

煤矿带式输送机缓冲托辊架的改进分析

张倩雯

(上海大屯能源股份有限公司拓特机械制造有限公司 江苏 徐州 221611)

摘要：带式输送机是矿井煤炭运输的重要设备，主要用于煤矿井下综采工作面的顺槽运输，也可用于巷道掘进运输。不论是顺槽运输还是掘进运输，带式输送机上至少有一处搭接段用于煤炭落料。煤炭在抛落的过程中会产生冲击力，而缓冲托辊组能够有效减缓这种冲击力，但是从实际应用情况来看，煤矿带式输送机缓冲托辊组在使用的过程中仍然会有一些阻碍，特别是在煤炭开采量过大的情况下，缓冲托辊架将无法发挥自身应有的作用。为此，文章结合煤矿带式输送机缓冲托辊架所面临的问题，就煤矿带式输送机缓冲托辊架的改进进行探究。

关键词：带式输送机；落料；缓冲托辊架；改进

0 引言

当前，带式输送机由于具有输送能力大、运输费用低廉、操作简单、维护方便等特点，被广泛应用到各个领域，尤其是矿井煤炭运输领域。但随着采掘机械化程度越来越高，煤炭产量逐年提升，人们对带式输送机的运输能力及使用周期提出了更高的要求。基于这种情况，煤矿企业立足自身实际情况，对带式输送机落料处的缓冲托辊架实施了改进。

1 煤矿带式输送机缓冲托辊架

缓冲托辊在煤矿企业生产中的常用类型有缓冲圈型、弹簧板型、强力缓冲型等，通过使用相应的带式输送机缓冲托辊架能够减轻物料掉落对带式输送机胶

带所产生的较大冲击力，并且缓冲托辊架本身还具有一定的耐冲击能力，满足带式输送机的正常使用。常见的缓冲托辊架由连接板、横梁、边支板、中支板组成，是焊接为一体的刚性结构，如图 1 所示。

2 煤矿带式输送机缓冲托辊架的使用分析

从缓冲托辊架使用的实际情况来看，煤矿带式输送机缓冲托辊架常见的破坏具体表现为大块的坚硬煤炭从高处落料所带来较大的冲击。该冲击力会造成缓冲托辊架的负荷承载力增加，因而会出现变形、断裂等情形，即在冲击力的作用下会减短缓冲托辊架的使用寿命，增加缓冲托辊架的维修更换频率。同时，为配合矿井生产需要，在带式输送煤炭抛落位置处的落煤量较大的情况下，会存在洒煤现象，需对洒在胶带外

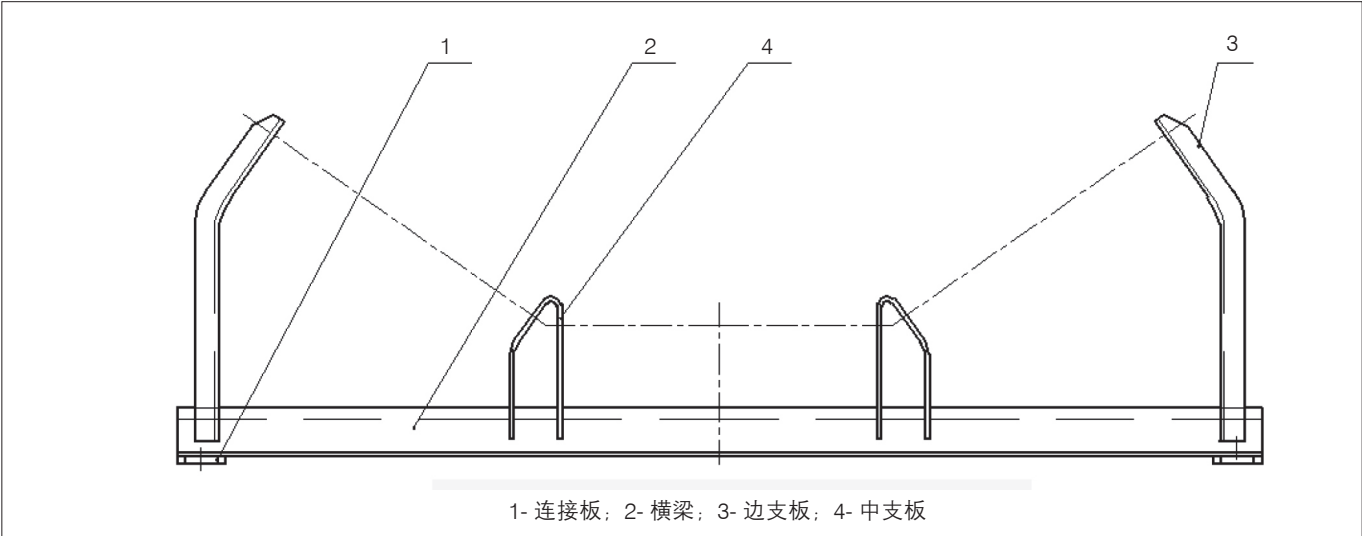


图 1 缓冲托辊架结构示意图

的落煤进行处理,造成了人力资源的浪费和煤炭运输中的损耗。当落煤量增大时,可通过增大缓冲托辊架的槽角来避免煤炭的洒落。在实际的井下作业操作中,为了能够减少破坏与浪费,需要根据运输情况来调整带式输送机的运输。在煤矿带式输送机使用的过程中,需要因地制宜的改进缓冲托辊架,增加缓冲托辊架的使用寿命或改变缓冲托辊架的槽角,通过缓冲托辊架的改进来减少煤炭抛落对带式输送机造成不利影响。

3 煤矿带式输送机缓冲托辊架的改进方案

3.1 增加缓冲托辊架使用寿命的改进方案

在煤矿井下煤炭带式输送机运输中,因为巷道长、转弯角度小,一般是通过带式输送机搭接的方法来实现煤炭运输。由于带式输送机的搭接,使得煤炭抛落带来的冲击力对抛落位置处的胶带、缓冲托辊产生比较大的危害,而一般的缓冲托辊架不能对煤炭抛落位置处的胶带、缓冲托辊产生明显的保护作用。为了能够解决这个问题,需要设置更具优势的煤矿带式输送机用缓冲托辊架。

改进设计原理:在缓冲托辊架常用结构中,用于安装中间缓冲托辊与支撑两侧缓冲托辊的中支板焊接于横梁上,在保留安装缓冲托辊作用的基础上,将中支板的结构予以改进和调整,通过增加弹簧减震机构的措施减少对缓冲托辊架的冲击,减少落料对胶带、缓冲托辊的影响,合理控制成本。改进后缓冲托辊架结构如图2所示。

弹簧减震机构主要包含弹簧、导杆、导向套及螺母。导向套分别固定在中支柱与横梁上,主要是为了限制弹簧的位置,防止弹簧受力后左右窜动。安装使用时,将导杆依次穿过横梁、导向套、弹簧、导向套、中支板,

调节导杆两端螺母使其达到设计高度。带式输送机空载状态运行,托辊本身的重量和胶带的重量会使弹簧处于自然受力状态,此时应调节螺母,让缓冲托辊组处于平衡状态,中间的缓冲托辊上表面高度应高于普通托辊。在受到大量煤炭冲击时,缓冲托辊会朝着下方运动,这个时候受冲击的缓冲托辊会压缩弹簧从而获得一个反作用力,增加落料的缓冲效果,减轻煤炭抛落对胶带、缓冲托辊所造成的冲击,从而实现对胶带、缓冲托辊的二次保护,由此达到缓冲托辊架对胶带、缓冲托辊的保护及缓冲效果。在煤炭资源抛落的过程中,通过这一系列的改进设计能够发挥出弹簧和缓冲托辊的协同作用,在弹簧和橡胶圈的密切配合下能够实现对冲击力的有效缓冲。

结合带式输送机的运行原理,缓冲托辊架的改进能够显示出更为突出的缓冲能力。在实际应用操作中,弹簧的压缩问题是首先需要解决的问题。在带式输送机运输的时候,弹簧只有具备足够的弹力,才能够使得缓冲托辊组始终保持平衡的状态。在带式输送机运行的时候,需要相关人员采取积极的措施去确定和调整弹簧的弹力,在弹簧的作用下来实现缓冲托辊组的平衡。借助弹簧的力量能够在抛落冲击力 and 下落力的共同作用下起到理想的缓冲的作用。不仅如此,应用该种结构时,还需要注重考虑弹簧的可调节量,在弹簧产生适合弹性力量的同时还需要保证其拥有适合的压缩量,在适合的压缩量作用下才能够发挥出弹簧的改进作用。在具体操作的过程中十分复杂,需要相关人员根据带式输送机的搭接高度、煤炭的运载量以及带式输送机的运行速度来进行深入分析,从而在静态条件下对煤炭抛落变量参数的精准计算分析,在计算出煤炭抛落冲击力的基础上对托辊的自身重量进行计算。

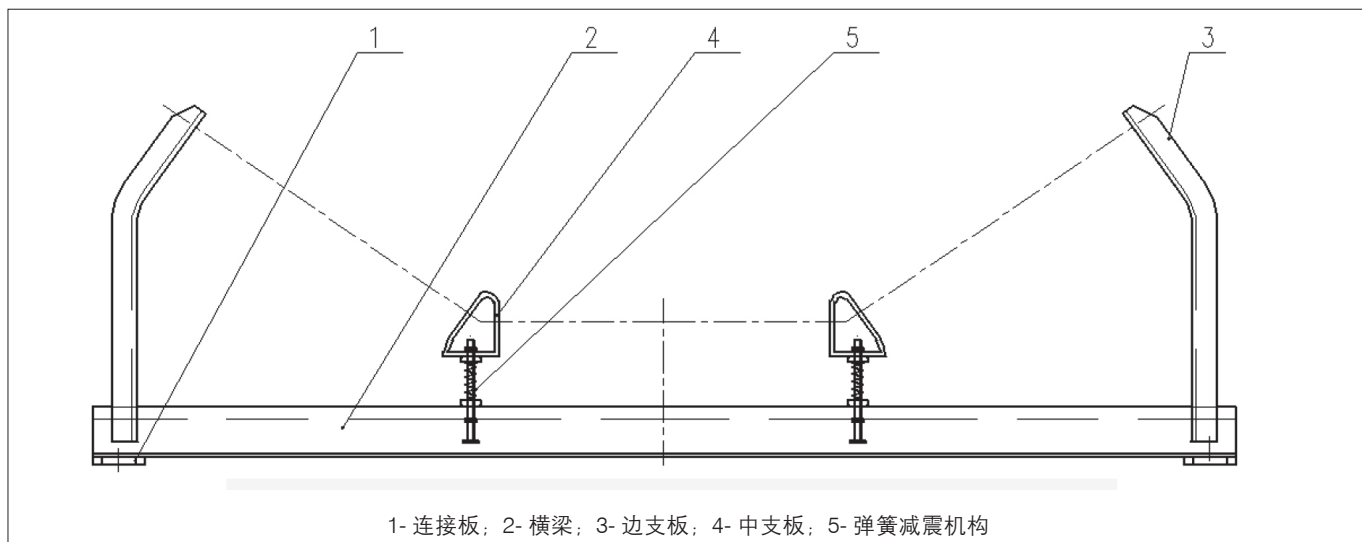


图2 改进后缓冲托辊架结构示意图

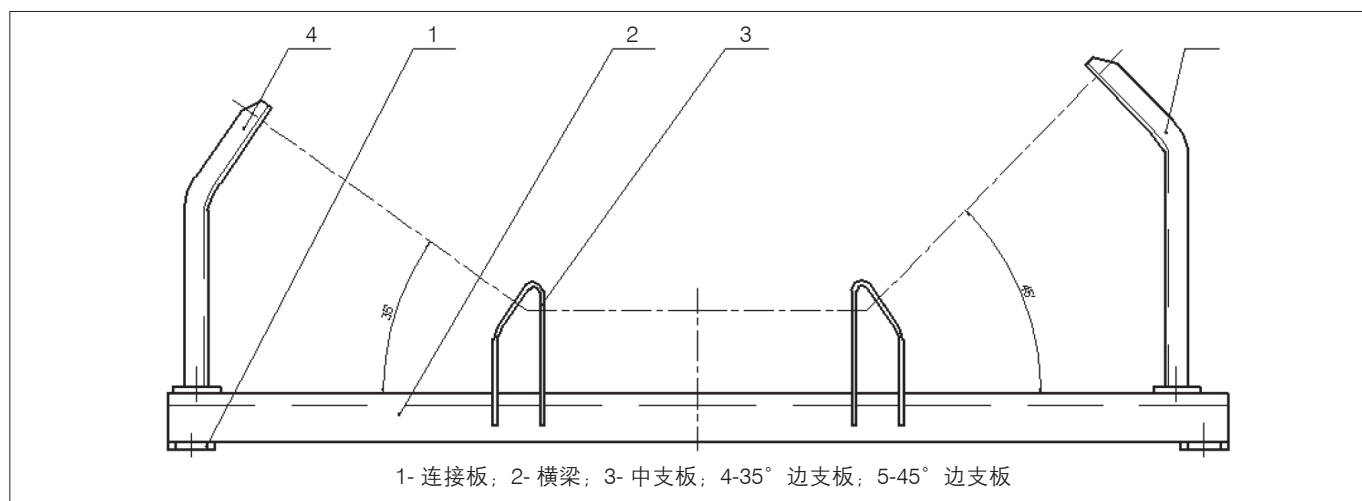


图3 改进后缓冲托辊架结构示意图

和传统意义上的缓冲托辊安装操作相比，缓冲托辊及托辊架的尺寸大小不会出现明显的变化，但是用于该缓冲托辊架的托辊两端应有限位，以保证缓冲托辊在安装使用过程中不会掉落。经过弹簧减震机构改进的缓冲托辊架在实际制造中，只需要增加少量的附件就能够达到理想的改造效果，且装配操作十分方便简洁。在实施操作的时候，通过较低的成本消耗和较少的附件加工改造就达到了理想化的缓冲性能。

3.2 改变缓冲托辊架槽角的改进方案

为配合矿井生产需要，存在带式输送煤炭抛落位置处的落煤量较大的工作情况，落料处则会出现洒煤现象，矿井需安排工人专门对其进行清理，以免发生安全事故，造成了人力资源的浪费与煤炭运输的损耗。当落煤量增大时，从理论上来说，应增大托辊架槽角来满足带式输送机更大运输量的要求。针对以上问题，设计一种可调节槽角的缓冲托辊架。

改进设计原理：在缓冲托辊架常用结构中，用于安装两侧缓冲托辊的边支板焊接于横梁上，是固定不可移动的。在保留安装缓冲托辊作用的基础上，将边支板及横梁的结构予以改进。边支板改进为可拆卸的结构，采用标准件固定在横梁上，根据实际使用需求，可安装不同槽角的边支板。为了便于安装边支板，横梁主体采用槽钢，其腰部加工出腰型孔以适用不同槽角的边支板安装，并在槽钢内部焊装筋板以保证横梁的强度，即使同种规格缓冲托辊的带式输送机上可以根据煤矿井下的实际情况使采用不同槽角的缓冲托辊架，可有效避免煤炭洒落并延长带式输送机的使用周期。以托辊槽角35°及45°为例，改进后缓冲托辊架结构如图3所示。

首先，需设计出满足同种规格缓冲托辊使用但槽角各不相同的边支板；其次，计算出不同槽角边支板在水平位置上的相对位移，并根据位移在横梁上部铣出符合

安装使用的腰型孔；最后，根据带式输送机的实际使用要求，采用标准件将合适的边支板固定在横梁上。通过使用不同槽角边支板来调节缓冲托辊的槽角，改变胶带与落煤的接触面积，减轻落料对胶带、缓冲托辊的冲击，避免煤炭从胶带上洒落，增加带式输送机的运量。在实际使用操作中，当落煤量增大时，可适当增大托辊架槽角，使煤炭可以落于胶带上。

4 结语

综上所述，煤矿带式输送机在使用的过程中受煤炭抛落所产生冲击力的影响，带式输送机的使用寿命会减少，煤炭会出现洒落现象。为了能够解决以上问题，需要对煤矿带式输送机的缓冲托辊架实施必要的改造处理，通过实施必要的改进能够提升缓冲托辊架的实际使用能力。以上两种设计方案在实际使用的过程中不仅能够达到理想的使用效果，而且在加工设计的过程中对原本结构的改动也不大，工程量较少，制造成本不会出现显著增加的问题，符合因地制宜实施操作的改进原则，适合在一定范围内推广使用，在加工设计的过程中显示出了一定的设计价值。

参考文献：

- [1] 贺佳男. 煤矿带式输送机缓冲托辊架的改进及应用分析[J]. 机械管理开发, 2020, 35(10): 189-190.
- [2] 姚晓红. 煤矿带式输送机缓冲托辊和挡煤板的改造应用[J]. 江西煤炭科技, 2018(1): 120-121.
- [3] 杜恩光. 煤矿皮带运输机缓冲托辊失效分析及改进措施[J]. 机械管理开发, 2018, 33(8): 156-158.

作者简介：张倩雯（1990-），女，汉族，浙江金华人，本科，工程师，研究方向：机械设计制造及其自动化。