

综放工作面收尾中应用钢丝绳锚网（索）联合支护的优越性

李广富

（山西兰花科技创业有限公司太阳煤矿分公司）

摘要：介绍了综放工作面收尾过程中使用钢丝绳配合锚网（索）支护的施工工艺、工作机理和优越性，为进一步推广使用提供借鉴作用。

关键词：综放工作面收尾；钢丝绳配合锚网（索）支护；顶板的整体稳定性；提高支护强度；降低支护成本

一 概述

综放工作面收尾工作是很关键的一个环节，为在收尾中达到安全、低耗、快速的目的，选择合理的收尾方式是十分必要的。太阳煤矿针对以往工作面收尾中存在的问题，通过在3100和3201工作面收尾中设计并试验使用废旧钢丝绳+锚网支护，辅之以锚索补强联合支护新工艺，实现了收尾和设备搬迁的快速安全、经济高效，取得了良好效果。

二 施工工艺

工艺流程：铺网--联网--临时支护--打锚杆（锚索）

铺网：为保证液压支架撤除时的安全和方便，当工作面采到距停采线12米（在未铺网的工作面）时，开始沿煤壁方向由机头到机尾（或由机尾到机头方向）依次铺设1.5*1m的片网。一架一片，当机组割过煤后，将溜子推过，支架拉至最小控顶距，停机闭锁溜子准备挂网。上网时将支架护帮板收回，顶梁稍降，将网片从支架顶端塞入其顶梁上方，放好后及时将顶梁升紧，打出护帮板，并检查网片是否压紧，不紧时必须用柱帽或背板垫实。支架顶梁上，片网搭接不少于0.7m，网片下垂梁沿不少于0.6m。上片网时严禁两架以上同时作业，所有网片铺设程序同上。直到第一排网片铺完为止。割煤后平行于工作面再铺设规格为10*1.2m的金属网，网间搭接长度为0.2m，铺在第一排网的上面，搭接长度为0.6m，搭接部分用双股14#铅丝拧两圈半联网，双层菱形金属网一直铺到停采线。为防止机道煤壁片帮，金属网要沿煤壁下垂1.5-2m，然后沿煤壁打锚杆，将金属网锚固在煤壁上，并在煤壁侧打贴帮柱，柱距为1.5m，以防煤壁片帮。

铺钢丝绳：当工作面采至距停采线6-7m时，沿工作面方向在支架顶梁和金属网之间铺设钢丝绳。钢丝绳与双层金属网沿工作面方向每隔0.2m，用14#铅丝拧两圈半进行加固。工作面每向前推进一刀铺设一条钢丝绳，钢丝绳间距为0.6m，共铺设10-12条。工作面两端的钢丝绳头与巷道外帮相齐固定在顶板金属网上，并在巷道外帮打一排戗柱，打在外帮上角的钢丝绳下。随着工作面的向前推进，钢丝绳和金属网依次铺在顶板和支架顶梁之间。

当支架顶梁距停采线2.8m时，此时停止移架，继续推溜割煤，割第一刀煤后，用护帮板控制暴露顶板，并在顶梁前0.2m处铺一道钢丝绳，割第二刀煤时，脱开推移装置，用单体柱以支架底座为支点推移输送机，以此方法推移三次，每割一刀，铺绳一次，架前共铺设钢丝绳5道，排距0.6m。

在第二道钢丝绳双号支架顶梁中线位置打锚索，单号支架顶梁中线位置打锚杆，第四道钢丝绳单号支架顶梁中线位置打锚索，双号支架顶梁中线位置打锚杆。第一、三、五道钢丝

绳在两支架中间打锚杆，锚杆间距为 1.5m，锚索间距为 3m，呈“三花”方式布置。锚杆，锚索的予紧力不小于 100N·m，锚固力不小于 100KN。锚杆、锚索的托盘必须紧托钢丝绳，靠煤壁锚杆向煤壁方向倾斜 10°--15°，其余垂直顶板。

做撤架通道：从工作面距停采线 10-12m 处起，工作面必须严格按照三直（煤壁直，支架直，溜子直），两平（顶，底板平）的质量标准进行开采，为保证撤架时有足够的空间和不致把支架压死，采高必须控制在规定的高度，保证液压支架活柱的伸出量不小于 0.8m。

三 钢丝绳配合锚网（索）支护机理和优越性

1、钢丝绳配合锚网（索）支护实际上是利用锚杆和锚索的组合拱和悬吊作用辅以钢丝绳的柔性支护，可以改善顶板的受力性能，提高顶板的整体稳定性和承载能力，变原来的被动支护为主动支护，为安全顺利撤架创造良好条件。钢丝绳在锚网（索）的作用下，使顶板形成由多个支点构成的连续组合梁。钢丝绳可以不受顶板凹凸影响与顶板呈整合接触，提高了顶板的支护强度，可以避免顶板出现台阶下沉，使机道悬顶更稳定、更安全，减少了机道悬顶的支护环节，提高了撤架效率。在撤架过程中随着支架的不断外运和顶板的不断跨落，冒落的矸石依次把运输顺槽侧的钢丝绳不断压紧压实，钢丝绳的张力既可以抑制顶板下沉，同时又为端头架掩护三角区创造一个比较宽敞的空间，为支架的掉头转向提供了便利。

2、钢丝绳配合锚网（索）支护，不仅提高了安全系数，而且降低了支护成本，加快了撤架速度。采用板梁支护时，由于机道顶部受力不均匀，容易产生应力集中，使顶板出现下沉，液压支架下缩造成局部冒顶。而该支护却刚柔相济，能有效控制顶板离层，减少冒顶事故发生。

采用板梁支护时支架顶梁上面需要铺设九道板梁（板梁规格为 $\phi 18$ 的红松圆木带一小平面），需用 4 米的板梁 370 根，支架与机道煤壁之间需要架设 3 米的板梁 250 根，加上临时支护共消耗木材 80m³，按市场价 1140 元/m³ 计算，支护成本为 9.12 万元。而采用该支护共消耗锚杆 350 套计 19250 元，锚索 80 套计 14400，废旧钢丝绳 1.4T 计 2700 元，用绳卡 80 个计 80 元，共折合 3.64 万元（支护材料价格以太阳煤矿内部市场价计算），节省材料费 5.48 万元。

以前采用板梁支护收尾撤架需用 25 天，而 3100 和 3201 工作面采用钢丝绳配合锚网（索）支护收尾撤架仅用 18 天，缩短时间 7 天，为缓解采掘衔接紧张局面赢得了宝贵时间。

3、该支护方式可以确保工作面的有效风量。以前采用板梁支护时随着撤架的不断进行，冒落的顶板逐渐堵塞、压实回撤过的通道，阻断通道内的风流。而采用钢丝绳锚网（索）支护后，绷紧的钢丝绳与冒落的岩块相互作用在煤壁下角形成风道，确保了从撤第一架支架开始到最后一架支架的结束工作面的有效风量始终保持在 300m³ 以上。

4、施工注意事项。选材时要求使用的废旧钢丝绳质量必须符合设计要求，严禁使用锈蚀、断股严重的钢丝绳；铺绳时要求钢丝绳绷紧拉直，钢丝绳与金属网联接质量要符合要求，尤其要加强两绳头的联网质量，确保戗柱对钢丝绳绳头有足够的支撑力。

四 结 语

大阳煤矿通过在 3100 工和 3201 作面收尾过程中试用钢丝绳配合锚网（索）支护，取得了良好的经济效益和社会效益。不仅提高了安全系数，加快了撤架速度，而且降低了支护成本和职工的劳动强度，提高了工作效率，为今后大力推广使用奠定了良好的基础。