

# 首钢京唐原料存储与运输

刘鑫

(首钢京唐钢铁联合有限责任公司 供应部 供料厂, 河北 唐山 063200)

**摘要:** 首钢京唐公司原料场是目前国内规模最大, 采用技术装备最为先进的综合型料场, 每种原料都要通过料场的运输、存储以及简单的加工处理过程最终送入高炉进行冶炼生产。首钢京唐原料场在原料运输及存储过程中通过采取有效防范措施, 使原料在高效运输方面和存储稳定方面得到了进一步的提高, 从而向着未来原料场发展方向又迈出了坚实的一步。

**关键词:** 工艺流程 保障措施 未来发展

## 前言

首钢京唐公司原料场是承担高炉原燃料, 烧结、球团含铁原料的输入、存储及混匀的任务, 在炼铁工艺方面虽属辅助性供料系统, 但在物料转储及运输的过程中起到了中转站的作用, 首钢京唐公司原料场是集规模大型化, 装备先进化的综合性料场。斗轮堆取料机是原料场高效率物料连续装卸转运的设备之一, 它和料场的带式输送机组合成完整的物料传送系统, 实现了现代化大宗物料运输, 转储的机械化和自动化水平, 加快了炼铁工艺生产节奏, 保障了原燃料的持续稳定供应。

## 1 运输与存储的工艺特点和主要设备

### 1.1 原料运输工艺流程

矿料场(一次料场)是负责为混匀矿生产提供物料来源的重要基地, 同时也是给高炉、烧结等用户供应块矿、球矿等生铁矿石的重要原料源头, 它的输入系统主要包括双系统接卸码头船运进口外矿的水运线、双系统接卸国产煤的火车翻车机线以及散料转储的汽车槽受卸系统组成。(图1所示)

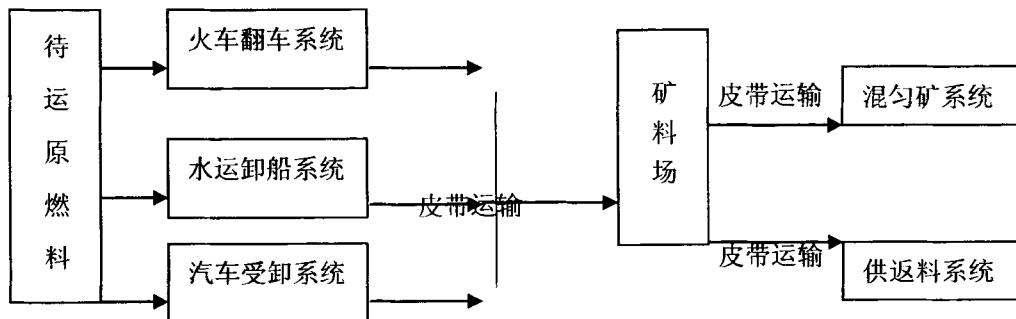


图1 矿料场原料运输工艺流程图

矿料场占地面积 1037000m<sup>2</sup>, 堆料面积 280000m<sup>2</sup>, 料场内共有 8 个料条 (A~H), 每个料条长 700m, 宽 55m, 料场内最大存储量 365.5 万吨。含铁原料可贮存 60 天, 副原料可存 20~60

天.料场皮带共计 64 条,全长 15.6km,每年向供返料输送的块矿 154.3 万吨,铁矿粉 1391.4 万吨 副原料 432.1 万吨,其中主要原料来源于水运码头船运进口矿。为满足原料输入系统及输出系统的快节奏高效性的持续运转,目前矿料场一期共有移动机设备 6 台,包括 3 台斗轮式堆取料机 (1S/R、3S/R、7S/R、), 2 台斗轮式取料机 (4RC、6RC) 以及 1 台堆料机 (5ST)。从设备安装到调试最后到生产投入使用,能力均已达到最初设计水平和性能指标,表 1 给出了料场几种移动机性能参数的参照对比。

表 1 移动机主要性能参数

性能参数	DQLK 2000/7500.55 型斗轮堆取料机	QLK 2000.55 型斗轮取料机	DBK 7500.45 型堆料机
取料能力 / (t/h)	2000	2000	—
堆料能力 / (t/h)	7500	—	7500
回转半径/m	55	55	45
回转速度 / ( r/min)	0.04~0.1	0.03~0.1	0.03~0.1
走行速度 / (m/min)	7~30	5~30	5~25
俯仰速度 / ( m/min)	4~5	5	5
取料方式	阶梯形取料	阶梯形取料	—
堆料方式	鳞状堆料或定点堆料	—	鳞状堆料或定点堆料
操作方式	手动/半自动	手动/半自动	手动
外形尺寸/m	117.5×13×35	86×12×31	110×13×25

注: 取料或堆料能力均为额定能力

## 2 物料存储保障措施

京唐公司原料场属露天料场,而自然环境有属于海洋性气候,在原料存储料场特别是处于冬季或夏季的特殊时间内,如何保证物料的成分稳定,堆积成型并且供料及时是原料输出的关键环节。为保障物料在转储过程中平稳顺行,我们采取了一些列保障措施并积累了许多宝贵经验。

### 2.1 夏季物料的防汛

斗轮堆取料机在雨季作业时料堆很容易由于雨水的冲刷造成大面积的塌方事故,因此,在堆积粉料时,高度不能超过 11m,料堆间距保持在 15m 以上,并且两侧通道要预留出 6m 供应急抢险使用。另外,根据物料的含水量及成分差异,堆取料机也要采取不同的堆料方式,如把巴卡粉、巴烧粉等含水量较大、不易堆积成型的物料按照鳞状式堆积,把澳矿粉、扬地粉等

表面干燥，易于堆积成型的物料用定点式堆积。料堆成型后将料堆顶部进行消尖处理（高度在800mm~1000mm左右），这样既保证为后续物料防雨苫盖做好基础，又整合了料场整体的外观视觉效果。物料在防雨苫盖过程中必须保持料堆的堆积形状，料堆的平整度直接影响物料被覆盖面积和苫盖工时的长短，因此，在堆积的过程中就要按照标准进行规范作业。在完成对料场物料防雨苫盖的同时，还要对料场其他设施进行提前预防准备，如将料场内每个料条两侧排水沟里的淤泥清理干净，便于降雨后内部积水顺利排出；不造成内涝，而大机在雨天作业时，从料堆输送的物料里含水量较大，容易造成下游的堵槽冒料情况，因此，尽量避免堆取料机选取最顶层或最底层的料面进行原料输送。雨季还要对沿线的除水器、打滑检测器、跑偏开关等皮带机附属设备进行检查维护，确保原料在运输过程中的安全稳定。

## 2.2 冬季物料的防冻

地处北方的原料场冬季极其寒冷，在每年的1~2月份期间，气温最低达到零下20度左右，因此，在气温骤降之前做好原料防冻保温准备工作就显得尤为重要了，包括前期的料场整理，料堆顶部消尖，通道预料宽度都是必须优先考虑的范围。在物料防冻苫盖方面，我们也是经历了初期不断探索和后来经验积累慢慢归纳出来的。首先苫盖的材料从2010到2011年，基本采用的是以稻草为主材料编制而成的长28m、宽1.5m、厚度100mm的长条型草帘子，它的优点是保温效果较好，覆盖面积大，倒运方便且价格低廉，但它的缺点就是易发生火灾事故，存放地是一个较难选择的问题，并且它的重复使用率较低，极易破损；从2012年至今，考虑以上因素给冬季物料苫盖带来的影响，我们又采用了棉被这种材料进行物料苫盖，它的优点是物料保温效果更佳、重复利用率较高、易保存，缺点就是造价相对较高，倒运速度较慢。不过，近年来通过对棉被存放地址的合理调配，缩短了倒运的实际距离，逐步适应了冬季生产快节奏的转储要求。其次，料堆的苫盖顺序和方法也是很重的环节。冬季料场苫盖既要保证存储的物料达到一定的保温效果同时也要在原料供应的时间上保证供料的准时性。经过几年经验的积累，想达到这种“保质保量”的苫盖要求，首先，料堆的最里层要覆盖一层蓝银塑料布，它主要起到了一种物料与保温材料的缓冲作用，减少了防冻材料与物料之间的摩擦力利于加快苫盖进度，同时也是对防冻材料起来了一定的保护作用；第二层是起保温作用的棉被，它的尺寸长14m、宽4m、厚度50mm，对于目前料场所进的高品位原来完全满足保温作用。由于曹妃甸地区属海洋性气候，时常遇大风大雾等异常天气，因此，还要在最外层加上一张尼龙绳网和塑料坠袋加以固定，防止大风将苫盖好的防冻材料掀起。另外，料堆的料面及尾部也是不可忽视的部位。根据不同物料的特点，对一些冬季极易上冻的粉料进行料面苫盖，为保证苫盖人员在各层料面台阶上有足够的空间进行苫盖作业，料堆的台阶宽度要留足3m，并且要根据取料时间的长短

决定揭盖棉被的次数。

### 3 物料运输保障措施

#### 3.1 设备改造提升能力

由于高炉产量的提升,从 2012 年年初开始,矿料场水运系统原料输出系统一直比较繁忙,较去年月均接卸总量有了显著的提高,并且水运系统开始有了接卸进口煤船(见表 2),执行“双船双卸”工艺流程,这对水运双系统拉运能力和效率提出了更高的要求。首先必须在设备改造方面作文章,在卸船之前先对 MA407 的机头迎料板进行改造,并对 MA406 给 MA407 下料点进行收口处理,考虑到煤料与矿料流动性和质量有明显差异,如果料库没有足够大的空间,瞬时大股料量将很难通过,因此对 MA501 料库进行了扩容改造,而实践也证明了改造后的 MA501 料库可以正常的使煤料顺利通过。据统计到 2012 年底,MA 系统共接卸进口煤船 5 艘,共计 44.7 万吨,水运煤系统的正常运行不但实现了煤与矿的双船双卸需求,大大提高了运输效率,而且也为京唐公司节约了大量的煤船靠岸汽车盘倒费用,完成全年的增收节支任务目标。

表 2 2012 年矿料场水运系统月均接卸统计量

卸船时间/月	进口矿船/艘	进口煤船/艘	卸船量 / 万吨
1	6	-	92.41
2	7	-	107.06
3	6	1	95.57
4	4	-	77.9
5	5	2	138.6
6	6	-	70.6
7	5	-	59.4
8	5	1	91
9	6	-	78.4
10	5	-	72.8
11	7	-	83.6
12	8	1	103.4

#### 3.2 排除运输中的制约因素

物料运输中来自翻车机系统与汽车受卸系统的比例占全部的 30%左右,虽然运输量相对较少,但运输的物料杂而广,且料中参杂的异物较多,这给物料在运输过程中制造了较大的麻烦。翻车机线是以拉运煤料为主,拉运球矿为辅,为保证两种物料在拉运过程中都能够正常运行,

翻煤时调节仓口下的 5 条带给机的频率，并在仓的四周安装上振打电机，以保证煤料顺利通过；翻球时必须将带给机两侧皮挡板进行收口处理，防止球矿在落料时四处飞溅。汽车受卸系统主要承担京唐公司副原料的内部皮带运输过程已达到资源的循环利用，运输的原料包括氧化铁皮、钢渣等小品种物料，而这些物料由于上道工序的处理不完全，造成了物料里参杂了不少异物，这对于料场内皮带系统是一个巨大的隐患威胁，轻则损坏皮带，破坏设备，重则阻碍系统，影响拉料，因此，在工艺和设备上采取了一些相应措施，由于汽车槽的 8 个卸料仓容积是 200m<sup>2</sup>，有效容积为 160m<sup>2</sup>，因此，从工艺流程上设置一个专门的氧化铁皮仓和钢渣仓不但节省了设备改造的物资成本，又能为其它副原料进场腾出卸料位置。另外，在仓篦子上将原有口径缩小尺寸从原来的 200mm×200mm 改到 50mm×50mm，这样既可以更多的阻止料中铁器杂物进入仓内，又能利用仓上振动篦板的振动作用将物料振入仓中，从实践效果来看，进入汽车槽系统的不管是钢渣还是氧化铁皮都可以顺利的卸入料场而不损坏沿线皮带设备并且将铁器杂物从料中筛出。

### 3.3 现场设备点检规范化

除了保证原料在运输期间设备稳定正常外，作业区在设备间歇时段严格落实“三层”点检设备控制，确保设备稳定正常，第一轮是维检单位人员对设备进行初步检查，发现问题及时修理更换，第二轮是设备点检员进行专业系统检查，对较大问题设备提出改造意见，第三轮是区域作业长对系统设备进行查缺补漏，在层层点检过程排出隐患，不留死角。不管是设备的动态还是静态点检，我们都发现了不少设备安全隐患，经过精细的组织和严格的复查，避免了原料运输过程中重大事故的发生，特别是在点检下沉作业区，责任划分明确的基础上，对设备的管理更加精细化，检查出 MA407、KB101 等长皮带接口漏钢丝、水运系统 KA402 运转过程中电机轴蹿动等问题，及时化解了重大事故发生的可能性，为原料顺行保驾护航。

### 3.4 现场定置管理

在原料运输的过程中，由于物料成分的特性加之季节的影响，皮带沿线的落料情况比较普遍，投产初期，由于设备精细化特点没有完全发挥预期效果，对现场环境的综合治理力度较差，导致沿线积料日积月累，逐渐成为影响原料运输的一个重要隐患问题，从 2012 年开始，我们逐渐重视了沿线清理积料的必要性并为此成立了以“降低水运系统卸船时间”为课题的专门攻关小组进行实践研究，研究的目的是找出影响水运卸船时间的诸多因素进而加以改进提高水运卸船效率。活动计划严格遵循 PDCA 循环方法，攻关小组经过 3 个多月的全面调查最终找出了六个影响水运卸船时间的因素，其中通过“鱼刺图”分析，沿线积料和设备磨损是导致水运卸船停机时间增多的主要原因。对于前者，我们采取的措施是在卸船过程中随时跟踪沿线落料情况，及时清理；而对后者采取的措施就是及时修复和局部的设备改造，如水运线溜槽落差过

高，将机尾下料点受力过大的缓冲托辊改成缓冲床，皮带在空转的情况下，与缓冲床之间有20mm的间距，并且缓冲条表面是由高分子聚乙烯材料制成，耐磨效果优异，与皮带之间摩擦系数非常小，这样就大大降低了设备的磨损率，提高了卸船时间效率。通过采取的一些列措施，水运卸船效率有了显著的提高，基本达到了预期的既定目标。图2和图3给出了实施QC活动前后的明显变化。

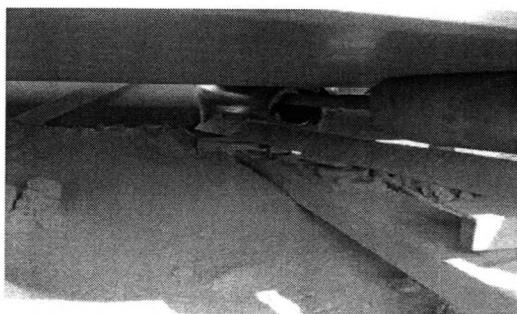


图2 QC小组活动前现场环境状况



图3 QC小组活动后现场设备环境状况

#### 4 原料场发展趋势

从首钢京唐公司08年投产以来，经过几年的不断摸索、创新和发展，目前已经逐渐走入平稳快速的正常化轨道当中，也具备了满足现代化大型料场原料运输、转储的高效、稳定、安全的特点，但对比国内一流钢铁企业甚至国外先进钢铁公司，我们还存在着一定的差距和不足，未来京唐公司原料场除了具备以上特点之外，还要打造成以节能、环保、资源循环再利用为目的的新料场管理理念。对整个料场采取全封闭的外部结构，除了防止料场存储物料流失严重问题之外，更加体现了在运输转储过程中的环境保护意识，不让尘土和风沙破坏当地的自然环境。此外，从设计上将料场内的照明灯光由传统的煤炭发电供给转变为利用太阳能进行发电传送，既达到了清洁环保的效果又合理利用了的自然资源。环境与资源只有相互和谐共存才能促进钢铁企业未来的经济发展，而只有在这样的环境当中，原料工艺才能不断的在新的领域寻求更大的突破和提高，早日实现原料人自己的梦想。