

某砂石骨料项目堆场方案研究

Study on the stockyard scheme of an aggregate project

李琳光, 张 伟 (中国恩菲工程技术有限公司, 北京 100038)

摘要:本文分析了国内某砂石骨料项目的堆场形式,总结了有特点的堆场种类,并创新性的总结提出了矩阵式仓储及输送系统,满足复杂要求的仓储堆场,并对扩展到煤炭、钢铁、有色等原料散料堆场的应用提供了有利的借鉴意义。

关键词:砂石骨料; 骨料堆场; 矩阵式; 仓储; 输送系统

中图分类号: TD989 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-609X(2021)06-0042-04

Abstract:The form of stockyard in a domestic aggregate project is analyzed herein. Characteristic stockyard types are summarized. An innovative matrix storage and conveying system is proposed to meet the complex requirements on stockyard, providing a favorable reference for its application in stockyards of bulk raw materials for coal, steel, non-ferrous and other industrial sectors.

Key words:aggregate; aggregate stockyard; matrix; storage; conveying system

1 前言

近些年,由于国家在政策上禁止开采河砂,矿山的砂石骨料项目很多。砂石骨料从开采到最终被建筑业使用,需要经历多个环节与步骤,通常在运输至终端客户使用之前会在堆场内进行仓储。这种砂石骨料堆场规模大小不一,有的就近建设在破碎筛分产线附近,有的建立在城市边缘便于服务客户,有的考虑水路运输的低廉成本而建设在沿岸码头。

本文以国内某大型砂石骨料项目为研究背景,以砂石骨料堆场现状为分析切入点,提取我国砂石骨料仓储堆场的共性。同时分析本项目可行的骨料堆场方案,最终研究并提出服务于大运量多种类的砂石骨料堆场的矩阵式仓储及输送系统。该系统经过进一步的需求调整,还可以服务于煤炭、钢铁、有色金属原料等散料仓储堆场。

本项目设计年运输矿石量为 $4\,000 \times 10^4$ t,地处九岭山低山丘陵地区,地貌以低山丘陵为主,海拔高度为 10~300 m。综合考虑各方面因素,砂石的运输主要存在三个难点:一是运输量大,最大年矿石运输量为 $4\,000 \times 10^4$ t;二是运输路线所经过之处地形较复杂,给运输路线布置带来较大难度;三是周边限制条件多,现有工厂、驻军部队、国家公益林等。因

此,如何选择砂石的骨料堆场方案对整个项目来说至关重要。

2 骨料堆场方案

本项目需要考虑附近的多个矿山的矿石需要通过矿石运输廊道运往码头,矿石种类为建筑石料用灰岩矿,矿石规格多达 6 种,几种物料的规格分别为 0~5 mm, 5~16 mm, 12~13 mm, 20~30 mm, 20~50 mm, 50~80 mm。为平衡矿山生产、运输系统能力以及与码头的衔接,考虑在码头附近建设骨料堆场。

本项目共考虑 3 种骨料堆场方案,分别是堆料机+受料坑方案、条形料场+受料坑方案以及矩阵式钢筋砼料仓方案。由于码头共有 5 个泊位,所以从堆场出去的上料胶带机至少要有 5 条,才能满足 5 个泊位同时装船的要求。

2.1 堆料机+受料坑方案

本方案采用 3 台回转式悬臂堆料机,每台能力 4 000 t/h,功率 280 kW。堆场下面共设 6 条上料胶带机,每台胶带运输机的输送能力 3 000 t/h,带宽 1.4 m,带速 3.15 m/s,长度 250 m,电机功率 132 kW。每个料堆下面设 20 台放矿机,共 120 台,每台放矿机能力 800~1 000 t/h,功率 7.5 kW/台。此方案占地共 3 跨,每跨长度 200 m、宽度 70 m,中间留有推土机的工作位置,总占地面积约 230 m×200 m,3 个料场均设置封闭式顶棚,具体配置如图 1 所示。

2.2 条形料场+受料坑方案

本方案共设 5 个条形料堆,每个料堆上方设置一条来料胶带机,共 5 条,每条胶带输送能力 4 000

[作者简介] 李琳光(1981-),男,河南洛阳人,高级工程师,硕士研究生,从事矿山机械工程方面的技术工作。

[引用格式] 李琳光,张伟.某砂石骨料项目堆场方案研究[J].中国矿山工程,2021,50(6):42-45.

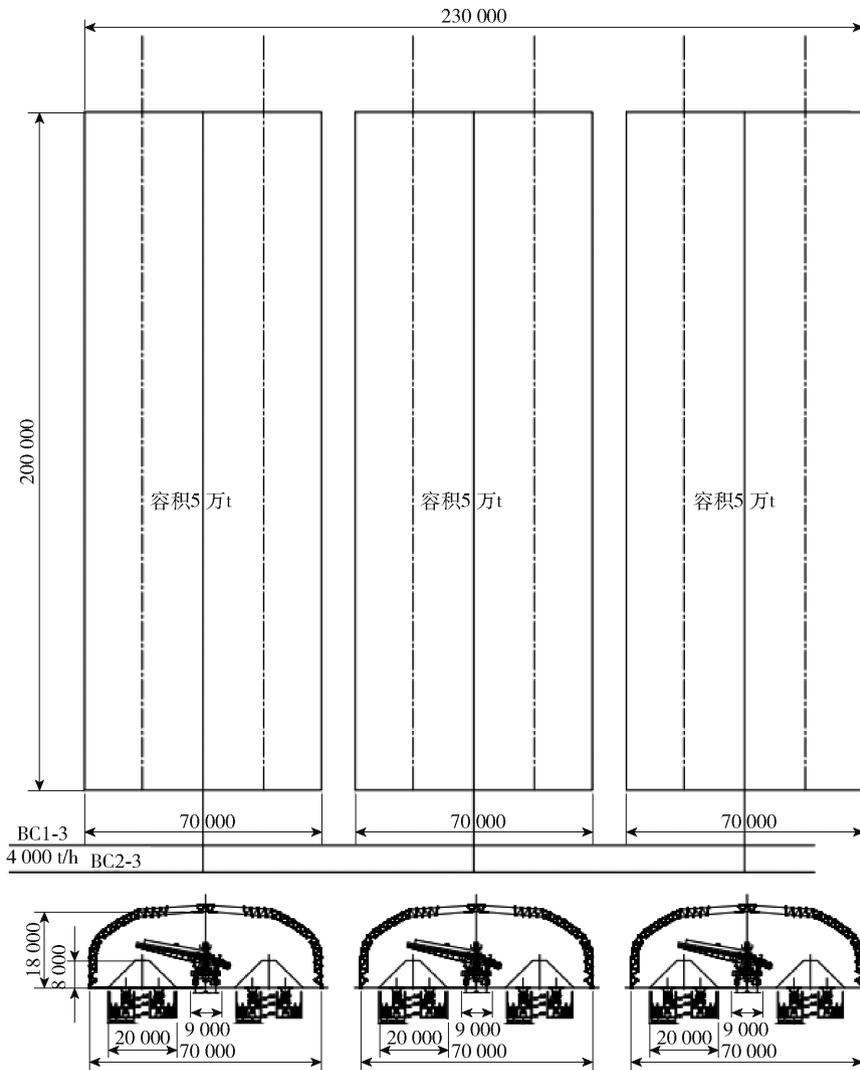


图1 堆料机+受料坑方案(单位:mm)

t/h,带宽 1.6 m,带速 4 m/s,长度 220 m,电机功率 200 kW/台。在料堆下方共设 10 条上料胶带机,每台胶带机输送能力 3 000 t/h,带宽 1.4 m,带速 3.15 m/s,长度 250 m,电机功率 132 kW/台。每个料堆下面设 20 台放矿机,共 200 台,每台放矿机能力 800 ~ 1 000 t/h,功率 7.5 kW/台。此方案占地共 5 跨,每跨长度 200 m、宽度 30 m,总占地面积约 200 m × 150 m。料堆为全封闭的钢筋混凝土结构,具体配置如图 2 所示。

2.3 矩阵式钢筋砼料仓方案

本方案由 60 个阵列整齐的钢筋砼料仓组成,5 个储料仓排成一排,共 12 排,每个储料仓的尺寸为 16 m × 8 m × 22 m(高),整个系统的占地体积为 105 m × 85 m × 40 m(高)。每个储料仓下面配置 2 台振动放矿机分别给仓下胶带机供料,共 120 台,放矿机能力 1 500 ~ 2 000 t/h,功率 2 × 7.5 kW/台。仓顶布

置 2 台 10 t 的电动单梁起重机,总功率 3 kW/台。仓下 5 条胶带机均水平布置,长度按 160 m 考虑,配置参数均相同,运量 3 000 t/h,带宽 1 400 mm,带速 3.15 m/s,功率 110 kW。共 5 跨,每跨长度 105 m,总占地面积约 85 m × 105 m,具体配置如图 3 所示。

3 个方案的可比部分投资比较见表 1。

表 1 骨料堆场方案比较 单位:万元

(料)堆场方案比较	堆料机+受料坑	条形料场+受料坑	矩阵式钢筋砼料仓
土建工程	9 886	9 452	20 080
工艺设备及安装	4 678	3 201	1 844
总图竖向布置	8 278	6 835	1 473
合计	22 842	19 488	23 397

根据方案比较的结果,矩阵式钢筋砼料仓方案投资最高,条形料场+受料坑方案投资最低,但前三

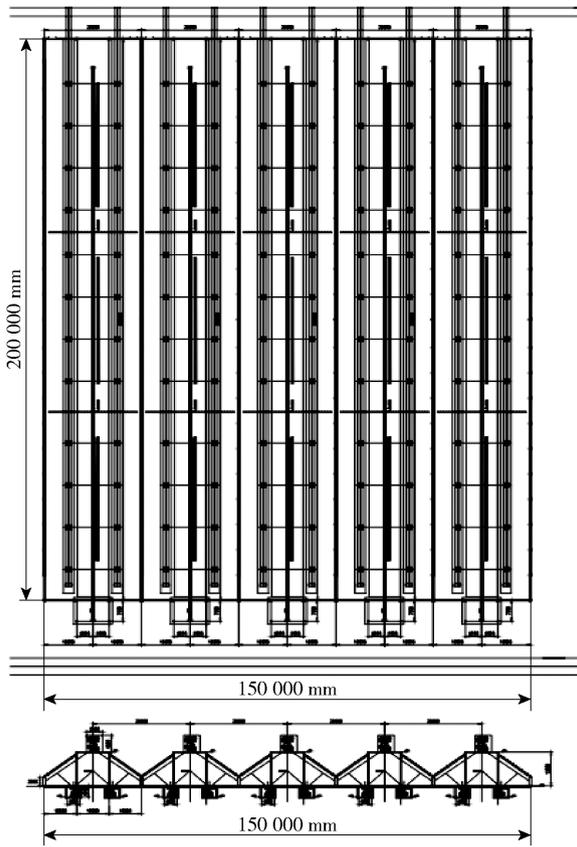


图2 条形料场 + 受料坑方案

个方案都需要很大的占地面积。

从系统的整体性来看,整个系统涉及多种矿石、多个粒级矿石的存储、运输及码头外运等多个环节,条形料场 + 受料坑方案对几十种物料的适应性较差,很难满足生产运输系统多样性的需求。同时,江涛采石场距离码头 500 m,从料场到码头的运输成本还要增加不少。而矩阵式钢筋砼料仓方案结构紧凑,60 个料仓可以满足几十种物料的分料和储存,且可以利用地形优势,建设在山腰附近,从而节省投资。金丝村位置就在码头附近,与生产的衔接更紧密。

综上所述,骨料堆场方案推荐矩阵式钢筋砼料仓方案。

3 矩阵式仓储及运输系统

矩阵式仓储及运输系统的特点:

(1) 该系统由上部进配料系统、中间多物料集群储存仓(堆)、下部外运系统组成。

(2) 上部进配料系统共有 2 个方案:①由一条带多点卸料功能的给料胶带、一条或多条与上述给料胶带衔接的带多点卸料功能的给料胶带组成,该系统可实现各种物料对群储存仓中各个仓的选择性

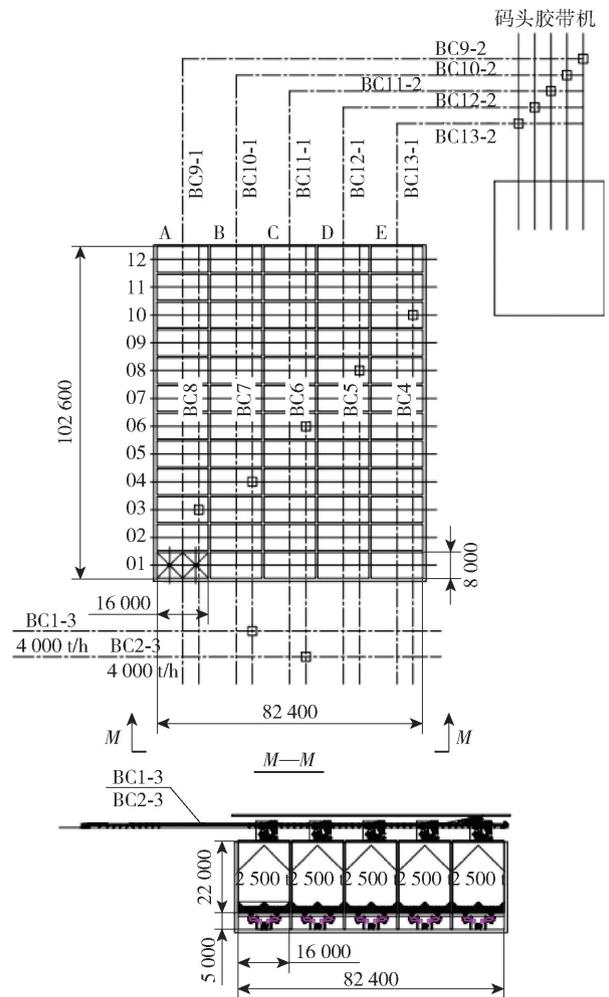


图3 钢筋砼料仓方案(单位:mm)

装料;②由一条带多点卸料功能的给料胶带来料,将物料转载到结合行车运行的整体移动式卸料胶带上,通过这一种设备即可实现各种物料对群储存仓中各个仓的选择性装料。

(3) 集群储存仓(堆),由多个相邻的储料仓(堆)组成,其常见结果为矩形网格分布,根据需要可以一组或多组矩形储料仓(堆)组成,各个储料仓(堆)下部设振动给料机、胶带给料机或板式给料机排料。该储料仓(堆)结构紧凑、建设投资低、储料有效容积高,由于四周封闭对环境粉尘污染少;集群储存仓(堆)适用于多种物料存储,该集群储存仓(堆)与上部进配料系统组合,可以实现一条主运输胶带就可方便地分时段运输多种物料(可到达 10 种或近百种物料),不同物料选择性地进入不同的储料仓(堆),而传统对于输送物料转化频繁的工况,需要采用多条胶带输送机分别输送不同的物料,可以大大节省主运输胶带的建设投资。储料仓及储料堆如图 4 所示。

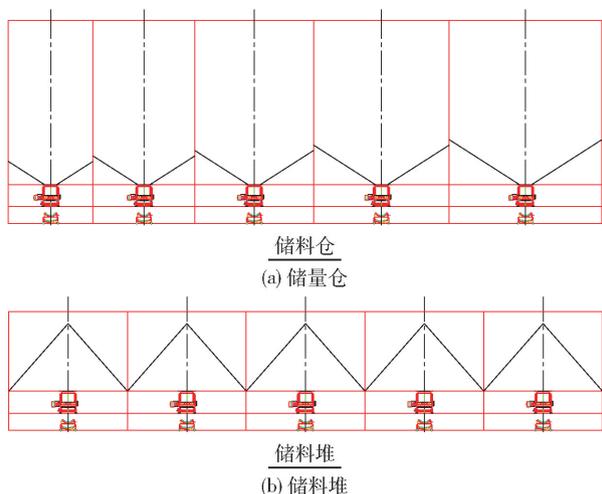
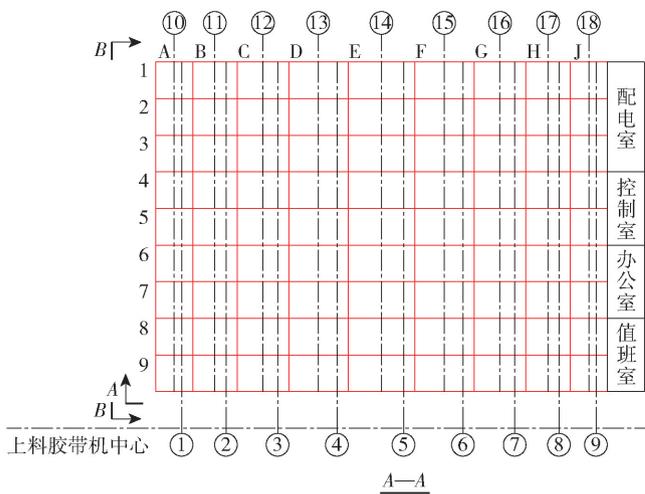


图4 储料仓及储料堆示意图

(4)下部外运系统组成,由与集群储存仓下方给料装备相连接的胶带输送系统组成,可以选择不同储存仓的物料,或选择多个储存仓的物料分别或



混合运输。下部外运系统设多个外运接口,通过与集群储存仓组合,可以间断作业,如转车(汽车或者火车)、装船等,而对上部进配料系统的作业时间影响较小,可以减少上部进配料系统所需设计的运输能力,从而降低投资。

(5)本带储料功能的多物料转运站,适用于码头、货运站等需要多物料存储和转运的工况,具有建筑占地少,投资少,环保等优点。本带储料功能的多物料转运站与胶带给料系统相配合,所需的胶带给料系统投资少,一条胶带给料机就可实现多物料的输送。

图5所示上部配料系统配置示意图,图中A~J、1~9表示储料仓,图示共81个储料仓;序号①~⑨表示仓上带多点卸料功能的给料胶带给料机;序号⑩~⑱表示仓下外运胶带给料机;序号⑲~⑳:表示仓下给料设备,如振动给料机、胶带给料机或板式给料机等。

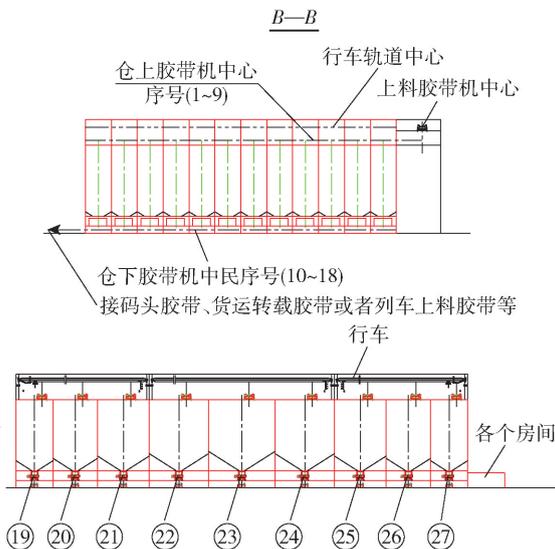


图5 上部配料系统配置图

4 结论

本文结合实际工程项目,对砂石骨料堆场可能存在的几种方案进行分析总结,最终得出如下结论:

- (1)砂石骨料项目应在矿山与码头之间增加骨料堆场的工艺环节,用于平衡矿山生产、运输系统能力以及与码头的衔接,位置应尽可能的靠近码头。
- (2)对于单一骨料,或者种类不太多的骨料,其堆场形式可以根据具体项目的地理位置,总图布置等因素多方案选择,其投资概算差别不大。
- (3)对于多种类砂石骨料的项目建议采用矩阵

式钢筋砼料仓方案,可以实现一条主运输胶带就可方便地分时段运输多种物料(可到达10种或近百种物料),不同物料选择性地进入不同的储料仓(堆),大大节省投资。

[参考文献]

- [1] 王佃武,宋福来. 移动式胶带给料机履带侧卸单元的研究[J]. 科技与创新,2019(6):14-15,18.
- [2] 王虹. 我国综合机械化掘进技术发展40 a[J]. 煤炭学报,2010,35(11):1815-1820.
- [3] 崔建红,李允旺,马振国,等. 带式输送机用复合运动纠偏装置[J]. 煤矿机械,2018,39(7):104-105.