

澳洲 SINO 选矿 EPC 工程仓储管理系统的开发及应用

肖 干

(中冶长天国际工程有限责任公司, 湖南 长沙 410007)

摘 要: 结合澳洲 SINO 选矿 EPC 工程实例, 介绍了国际 EPC 工程施工现场的仓储管理, 尤其是发达法制国家无人区资源匮乏的施工现场的仓储管理系统软件开发及应用, 通过计算机信息化管理, 实现工程设备仓储管理的协同工作和实时动态管理, 提高管理效率、降低管理成本, 促进工程项目进度。

关键词: 计算机软件开发; 应用技术; 仓储管理系统; EPC 工程; 项目管理

中图分类号: TD175 文献标识码: A 文章编号: 2095-5014 (2014) 02-0061-04

Development and Application of Warehouse Management System of SINO Beneficiation EPC Project in Australia

XIAO Gan

(Zhongye Changtian International Engineering Co., Ltd, Changsha 410007, China)

ABSTRACT: Combined with the instance of SINO beneficiation EPC project in Australia, an introduction was made to the warehouse management of international EPC project on construction site, especially the development and application of software for warehouse management system on the construction sites in uninhabited areas lacking of resources in developed and law-governing countries. Through computer information management, the collaborative work and real-time dynamic management of engineering equipment warehouses was realized to improve the management efficiency, reduce the management cost and promote the project progress.

KEY WORDS: computer software; application technology; warehouse management system; EPC project; project management

1 工程概况

澳洲 SINO 铁矿选矿 EPC (Engineering、Procurement and Construction, 即设计、采购和施工总承包) 工程为中国冶金科工集团有限公司 (英文缩写 MCC) 在国外的第一个大型选矿 EPC 工程, 目前是世界上最大的磁铁矿选矿工

程, 也是我国冶金工业第一个特大型成套设备和技术出口项目, 澳洲现场由中冶西澳矿业有限责任公司 (英文缩写 MCCM) 进行工程项目管理。

澳洲 SINO 铁矿除了选矿工程 (含矿浆输送管道和尾矿坝) 外, 还有采矿、球团厂、发电厂、海水淡化厂、成品外运码头和营地等配套工程。该矿采用露天开采, 铁矿石产量 8 400 万

收稿日期: 2014-02-01

作者简介: 肖 干 (1972-), 男, 湖南衡阳人, 高级工程师, 主要从事工程项目管理工作。

t/a, 选矿厂年产铁精矿 2 400 万 t/a, 矿浆输送管道长达 30 余 km。

工程现场位于澳大利亚西北部、印度洋东岸, 南距西澳洲首府佩斯约 1 200 km (直线距离), 与最近的城镇 Karratha (位于铁矿东北部) 相距约 80 km。工程所在地的地表植被稀疏, 附近无人居住, 属澳洲境内大量未开垦的地域之一, 现场工程资源极度匮乏。

该工程由 MCC 负责设计、设备 (或材料) 采购、施工、调试。从 2007 年 5 月开始建设, 到 2013 年该选矿工程的第一和第二条生产线已经成功投产并移交业主商业运营。

2 工程现场设备仓储特点

与国内外其他工程比较, 该工程施工现场的设备仓储具有如下特点和难点:

1) 卸货港口多, 距离远。澳洲 SINO 选矿工程的设备主要由 Dampier、Hedland 和 Fremantle 三个港口运抵施工现场。Dampier 港距离为 100 km; Hedland 港距离为 330 km; Fremantle 港距离 1 400 km。设备运输和接收协同工作困难。

2) 设备交接点多, 现场交叉作业多。现场施工单位多, 并且所有设备需要多次倒运或交接。传统的工作协调方式难度大。

3) 设备数量多, 非标准件多。设备装箱数超过 2 万箱, 总重量超过 10 万 t, 设备仓储信

息量大。

4) 语言不通。施工分包单位为澳洲本地单位。人工方式沟通困难并且效率低。

5) 设备种类多。除机械、电气等设备外, 还包括有毒、易燃和放射性等危险品。设备仓储条件复杂、标准高、识别难度大。

6) 现场设备的堆场和仓库数量多。2 个港口仓库、1 个室内仓库、2 个危险品专用仓库、9 个室外仓储堆场和 13 个设备交接场地。仓库和设备场地的地域分散、距离远, 现场仓储资源缺乏, 且仓储工作人员无法集中办公, 人工方式工作协调困难。

由于上述原因, 澳洲 SINO 选矿 EPC 工程现场设备的运输和仓储工作难度非常大, 传统的人工仓储和办公模式无法对工程现场的设备仓储管理进行有效协同工作和实时动态管理, 也无法控制仓储成本和促进施工进度。需要开发澳洲 SINO 选矿 EPC 工程现场设备仓储管理系统 (下称设备仓储管理系统), 使用计算机技术来提高仓储工作的效率、准确度和降低工作难度。

3 工程现场设备仓储工作流程及系统功能

澳洲 SINO 选矿 EPC 工程的现场设备仓储主要分为设备运输计划、设备接货、设备入库和设备出库 4 个阶段 (见图 1)。

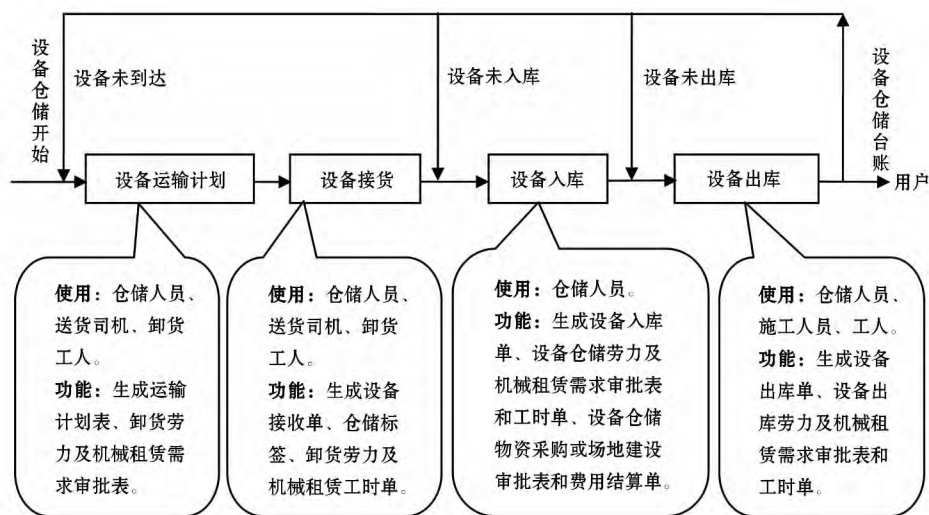


图 1 澳洲 SINO 选矿 EPC 工程的现场设备仓储流程简图

3.1 设备运输计划阶段

1) 制定现场设备运输计划。普通货物（该工程规定 16 t 以下，并且 16 t 叉车能够卸货的设备）提前 3 个工作日出运输计划，大件货物（该工程规定 16 t 以上，或 16 t 叉车不能够卸货的设备）提前 5 个工作日出运输计划。

2) 预订卸货场地。根据设备运输计划表，预订设备现场的卸货场地。例如：3~6 号线的电气设备预订到 Dampier 或 Karratha 港口仓库；其他电气设备预订到现场室内仓库（Warehouse）；核密度仪等预订于危险品专用仓库；其他室外保存设备预订到现场室外堆场。

3) 预订卸货工人和机械工具。根据设备运输计划表，预订用于该次设备卸货所需要的工人和机械工具。

4) 设备运输计划延误材料、催运、评估及索赔管理。

设备仓储管理系统应具有通过设备装箱单（含运输批次（SRN）和运输单号（MMT）等技术手段实现对这些设备进行计算机信息化和管理，并生成详细的设备运输计划表。生成设备卸货劳力及机械租赁需求审批表等。

3.2 设备接货阶段

现场仓储人员根据设备运输计划表，引导到现场的运输车辆进入预订的仓库或设备堆场。设备卸货劳力及机械租赁需求审批表，引导卸货劳力及机械到预订卸货场地，组织和指挥卸货工人卸货作业。现场仓储人员清点验货、送货单签字和记录设备堆放区域。

设备仓储管理系统应具有接收设备类型和批次信息，生成设备接收单功能；具备输入货物包装状态和到达时间、堆放区域等信息，并生成现场设备仓储标签的功能；具备生成设备接收单、设备卸货劳力及机械租赁工时单等功能。

3.3 设备入库阶段

该阶段是由现场仓储人员对已经到现场的设备进行相关的仓储管理工作。

设备仓储管理系统通过扫描仓储标签对设备进行设备信息、仓库名称、存放位置、堆放方式、入库时间和货物仓储进行管理，相关信息进入计算机系统数据库，并生成设备入库单。

能够对设备仓储劳力及机械租赁需求审批表和工时单、设备仓储物资采购、场地建设审批表和费用结算单进行管理。

3.4 设备出库阶段

该阶段主要是设备仓储单位、施工单位和运输单位之间进行设备提取、装车、运输和交接等相关工作。例如：施工单位提前 5 个工作日向仓储人员提交出库申请单，现场仓储人员根据出库申请单进行备货、预订运输车辆和工具、制定出库方案、装车运输和与施工单位交接设备。

设备仓储管理系统通过扫描现场设备仓储标签、输入出库时间和接收单位等信息对设备的出库情况进行计算机信息化管理。生成设备出库单、设备出库劳力及机械租赁需求审批表和工时单。

基于二维码、移动办公和物联网等新技术的迅速发展，该设备仓储管理系统还集成了移动办公技术，兼容和支持基于 Android、IOS、Windows Mobile 系统的手机与设备仓储管理系统实行无线移动对接，同时该设备仓储管理系统还预留了物联网技术系统接口。

4 开发和利用现场仓储管理系统进行设备仓储管理

根据前述的现场设备仓储管理流程、管理系统的功能和特点，设备仓储管理系统的模块设计如图 2 所示。

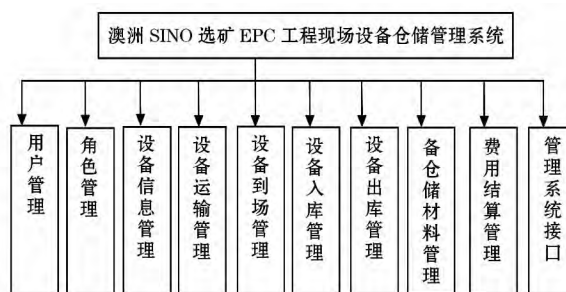


图 2 澳洲 SINO 选矿 EPC 工程的现场设备仓储管理系统模块简图

设备仓储管理系统的运输计划表如图 3 所示。

MCC Daily Operations Planning Sheet														
Port	Port Redland	Date	27th NOVEMBER		Vessel Name				ADFINES EAST				Port	
ESTIMATED SCHEDULE														
Company	Driver Name	Combination	Rego of Prime Mover	MMT	Driver Start Time	status (LG OR PL) load and go or pre load	Expected Departure Time from Port	Estimated Site Arrival Time may be 30mins either side	Cargo pack numbers for oversize packs	Pilot/Escort (Y/N)	Permit Required (Y/N)	Special comments	Reason for changes	Company
TOL	JOHN	DRT	ICWP791	CTC403	LG	08:00	11:30 - 12:30	87/72/111 (7/17)	N	N				
TOL	TBA	DRT	TBA	CTC403	LG	08:30	11:30 - 12:30	131/135/93/96	N	N				
TBA	TBA	DRT	TBA	CTC403	LG	09:00	12:30 - 13:30	129/140/54/55	N	N				
MANDE	TBA	DRT	TBA	CTC403	LG	10:00	13:30 - 14:30	140/56/84/9/17	N	N				
SCARI	TBA	DRT	TBA	CTC403	LG	10:00	13:30 - 14:30	141/143/74/83	N	N				

图3 澳洲 SINO 选矿 EPC 工程现场设备仓储管理系统设备运输计划表示例

设备仓储管理系统的设备入库单如图 4 所示。

MCC EQUIPMENT INBOUND FORM FOR SINO IRON PROJECT 设备入库单										
Contract No		SRN-NETC-02-056		Name of Storage Yard		Stator		Date of Delivery		2012-8-2
Equipment Name		光纤跳线		Delivery Docket No.		DHL		Inbound Person		Xiao Gan
Vender Name		Siemens		Total Packages		1		Inbound Signed		
MMT		CTC403						Use for CD1/CD2		
No	Package No	Package Type	Equipment Description	Dimensions (M)			Gross Weight (KGS)	Storage location	Note:	
				Length	Width	Height				
1	1/1	Box	Fiber jumpers	1	1	0.8	6.00	Warehouse A1	17个	
				1	1	0.8	6.00			

图4 澳洲 SINO 选矿 EPC 工程现场设备仓储管理系统设备入库单示例

设备仓储管理系统的设备出库单如图 5 所示。

MCC Equipment Outbound Form for Sino Iron Project 设备出库单									
Request Date:2012-3-11			Outbound Date:2012-3-16			Outbound Person		Xiao Gan	
Request by:Mr Wu			Transportation arranged by:Lion Hire			Outbound Ref No.		MCCM-Outbound-2236	
No	Package No	Equipments Description	Measurement (mmxmmmm)			Total Gross Weight (KG)	Warehouse or Storage Location	Construction Storage	Note
1	1-43/43	Valve(阀门)	2000	1500	500	250	Dampier Warehouse A1	CD1 A3	43
2	7, 8/9	Filter(过滤器)	3600	1600	6700	3365	Warehouse B3	CD1 A11	2
3	3, 6/6	IPC400F (工控机)	1200	1200	500	400	Tailing dam yard	CD2 A13	2
Total			6800	4300	7700	4015			47
Manager of Department Officer:Xiao Gan			Sub-Contractor:Freao						
Warehouse Officer:James			MCCM Construction Department :CD1/CD2				Supplier:ABB		

图5 澳洲 SINO 选矿 EPC 工程现场设备仓储管理系统设备出库单示例

5 结论

通过对传统工程设备仓储管理方法和流程进行优化和科学设置，并使用计算机技术实现计算机信息化，即开发和应用该设备仓储管理系统，为工程现场仓储单位、运输单位和施工单位等工程相关方，很好地解决了现场设备接收、仓储、运输和设备移交等工作中遇到的资

源匮乏、协同工作和动态管理困难等难题。

综上所述，该设备仓储管理系统的开发及应用，提高了现场设备仓储工作效率、准确率，减少了现场设备仓储的难度，降低了现场设备仓储及管理成本。同时，促进了该工程的施工进度，并加快了工程建设和投产速度。更重要的是摸索和创新出一套适合在发达的法制国家，尤其是像无人区这类工程资源匮乏地区的特大型国际 EPC 工程施工现场的仓储管理系统及方法。