

# 高端包装技术

玻利维亚的Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia (ECEBOL) 公司将它的奥鲁罗水泥厂的包装和堆垛成套设备的供货合同授予了德国设备供应商Claudius Peters公司，藉此项目，这家德国设备供应商又在—个新维度推行了高端化（注：项目所在地海拔为4000米）

■ 作者：德国Claudius Peters Projects GmbH

Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia (ECEBOL) 公司的新建奥鲁罗水泥厂位于安第斯山脉，海拔4000米。该厂属于该地区的一个重要基础设施项目，将于今年晚些时候投入使用。该工程属于交钥匙形式，总承包商是UTE Oruro（一家位于西班牙的Sacyr Industrial SLU和Imasa Ingeniera y Projectores SA的财团），该工厂的主机设备由thyssenkrupp Industrial Solutions提供。Claudius Peters Projects GmbH于2016年中了该项目的包装和堆垛设施合同。

## 包装机的设计要求

奥鲁罗厂的包装机成套设备需要分别以3600袋/小时和20袋/小时的速度将水泥装入50公斤纸袋和1000公斤大袋中。

该成套设备还需要配备一台堆垛机，用于在滑托板上进行无托盘的包袋搬运。此外，ECEBOL公司还要求工厂控制采用Allen Bradley系统。在设计时，Claudius Peters要兼顾水泥厂的高海拔和低建筑高度。

## 设备设计和选型

项目的特殊性直接影响到设施的最终设计和设备选型。例如，由于空气密度较

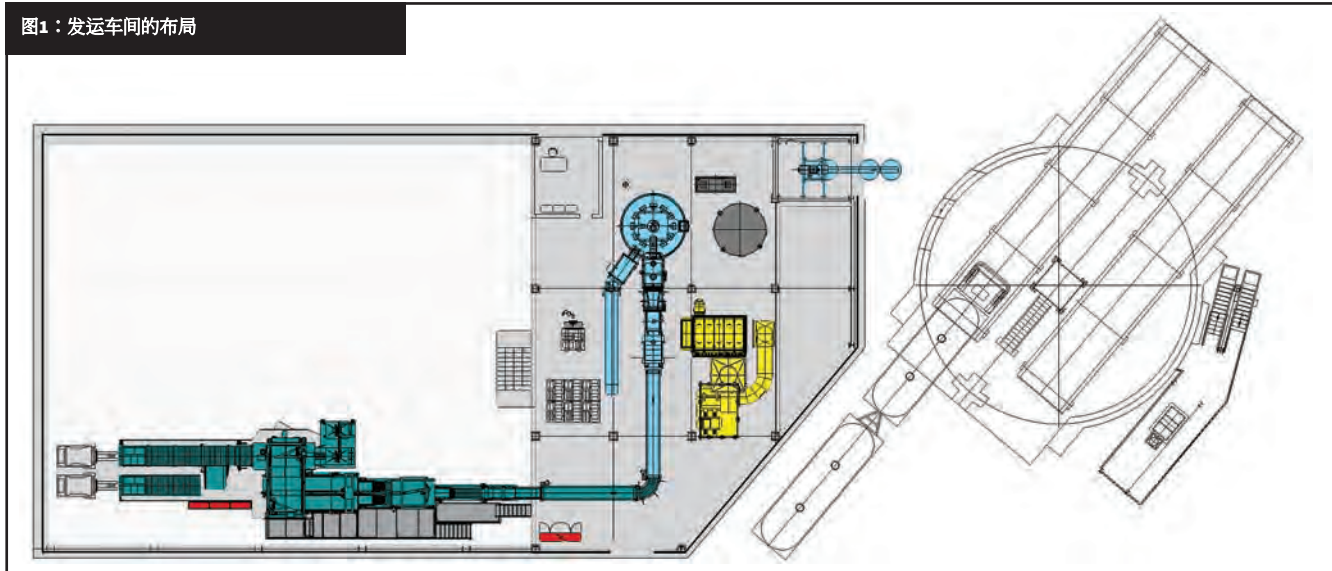
ECEBOL公司的新建奥鲁罗水泥厂将用上最新的包装和堆垛技术



低，设备的位置会影响到电机和电气部件的冷却装置的效率。

Claudius Peters必须根据这些要求进行设备选型。此外，由于建筑物的高度较低，包装机上方的前置仓移位到了包装线旁边。到包装设备的水泥运输方式是空气斜槽、斗式提升机，振动筛和螺旋输送机。根据实际的填料高度水平，料流连续供往包装机。

图1：发运车间的布局





Claudius Peters PACPAL堆垛机5000的堆垛能力可达3600袋/小时

### 装袋设备

ECEBOL包装成套设备的关键部分是装袋机——一台12料嘴的Claudius Peters PACPAL Roto回转包装机，其产量为3600包/小时，目前设置为灌装50公斤袋。但是，通过在控制面板上选择所需的重量，包装机可灌装20~50kg的重量范围内的水泥袋。

主电压的供电依靠滑环体。灌装模块的控制电压生成后便配送到在包装机上；包装机还含有一个PLC，用于控制单个功能，例如水泥袋夹持、粗料和细料灌装和水泥袋排出。

旋转包装机和主设备控制之间的数据交换采用无线连接方式。

### 空袋插入

使用Claudius Peters PACPAL插袋机进行自动插袋。机器具备自动控制功能，并配备了成捆空袋储槽，空袋可以成捆插入。然后插袋机会在吸力架和真空泵的帮助下，自动将包袋分离，打开阀门并将它们喷射到料嘴上。

### 水泥袋排出和运输

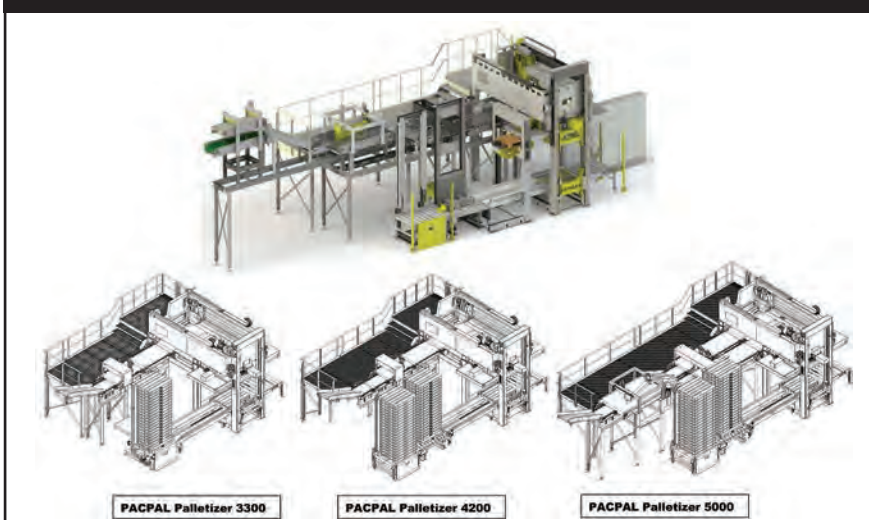
灌装完毕后，水泥袋会坠落到排出皮带上。水泥袋在空气通道进行清灰并沿着整理皮带移动到重量选别机。在重量选别机的后面装有一个拦截器，用于拦截重量不符的水泥袋。被拦截的水泥袋子会被撕破，水泥与纸袋会分离，纸袋被收集起来，而水泥产品会过筛然后返回包装机。包装机和堆垛机之间装配了一套输送机。

### 重量选别机和返回控制

包装机的重量选别机有两种功能。第一种功能是对水泥袋进行独立的质量控制，在此过程中，单包的重量会被记录下来，凡是超出自由可选的公差范围之外的水泥袋会被拦截剔除，而既不超重又不欠重的水泥袋会得以堆垛并且移动到发运区域；这也使操作员能够识别因损坏而减重的水泥袋。

而另外一个功能，重量选别机可进行容量优化。单包重量可以与灌装料嘴相挂钩。这些数据经无线传输到包装机的评估软件，其通过平均判断来计算每个灌装嘴的系统偏差。在下次灌装期间，对该偏差进行补偿；这个过程是连续进行的。

Claudius Peters PACPAL堆垛机配备一个基本控制系统和一系列不同的子组件，简化了备件库存控制和员工培训，从而带来显著的成本效益



### 堆垛机设置

该成套设备采用Claudius Peters PACPAL堆垛机5000将水泥袋装入托盘。这种堆垛机是Claudius Peters产品系列的最新型号，属于专为满足建材行业的重型需求而开发的设备产品之一。

这款大容量堆垛机配有双入口。一旦开始喂入水泥袋，便会分成两条线，每一条线之中会形成一排。水泥袋会纵向移动或转动90°移动到收集皮带上。在堆垛机内部，这一排排的水泥袋会组合成一层。这一层会放置在带有滚轮轨道的升降平台上。每一层都会重复进行这样的程序，从而形成紧凑的包装。

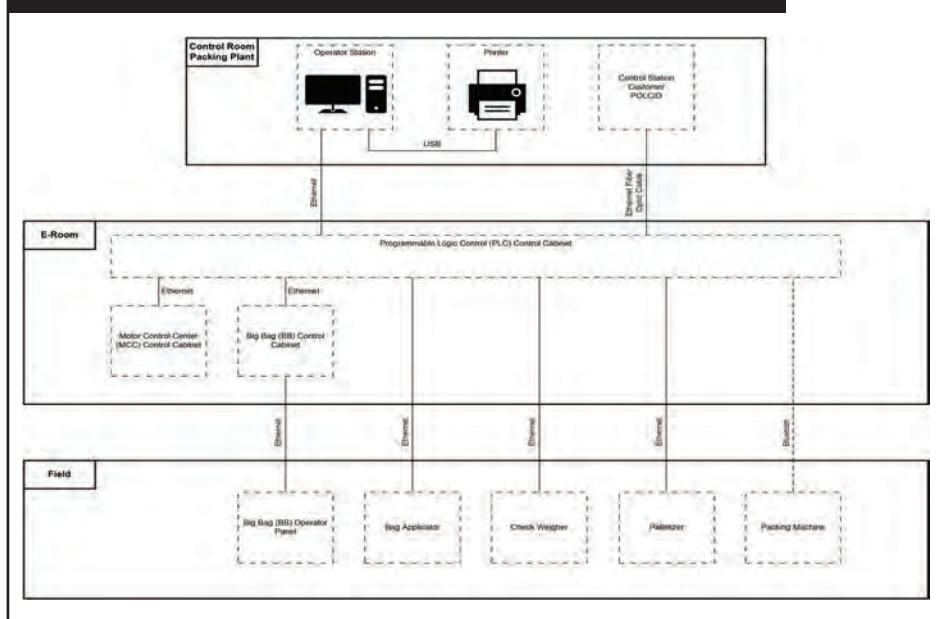
**第一层放置在已经自动送上的滑托板上。**已经完成堆垛的包裹接着会分配到两个收集区域，然后通过配备有特殊夹持装置的叉车将它们拾取。然后将它们运送到仓库进行储存或直接装载到卡车上运输。在此装载过程中，包装从滑托板上移开，使滑托板可以重复使用数次。

Claudius Peters的堆垛机理念是采用新的PACPAL堆垛方案来满足了水泥厂操作员对单源包装和堆垛设备的需求。在这样的新理念中，构件可以多重应用于不同容量的机器之中，同时所有堆垛机保持使用同样的基本控制系统。通过这样，备件的管理可得简化，并有利于对维护和操作人员进行培训，从而为水泥厂带来巨大的成本效益。



大袋的灌装

### 包装机的分散控制，基于Allen Bradley PLC系统



### 大袋灌装系统

大袋灌装系统设计紧凑、简单而坚固。空气斜槽将筒仓的物料填入小型前置仓。计量装置采用了Claudius Peters的流量控制阀。这确保了在断电或压缩空气中断时，灌装过程会停止。流量控制阀的卡式更换系统的优势是耐磨性程度高并且密封性能良好。控制

Allen Bradley PLC系统的分散控制为全套设备带来了效益。单个控件通过以太网连接在一起。

### 控制范围涉及以下设备：

- 包装机
- 回转式包装机
- 插袋机
- 堆垛机
- 大袋系统

包装机的控制器与所有其他组连接，是它们的中央单元。该控制系统通过光缆与水泥厂的POLCID连接。

### 又签下一个项目

ECEBOL在其Oruro工厂的水泥包装线集成了先进的装备和技术，满足了成套设备的位置和高度限制的需求。此外，布局紧凑且节省空间，虽然占地面积小，却建成了一套高容量的包装设备。与项目实施过程中，Claudius Peters与Sacyr和Imasa之间有着良好团队合作。随后，Claudius Peters又与ECEBOL新签了下一个项目（Potosí）的订货合同，这套包装设备定于2018年底交付。