

# 亚太中国新会文化纸厂的智能纸卷物流系统

Kaj Fahllund, 造纸业务部, Pesimal Oy

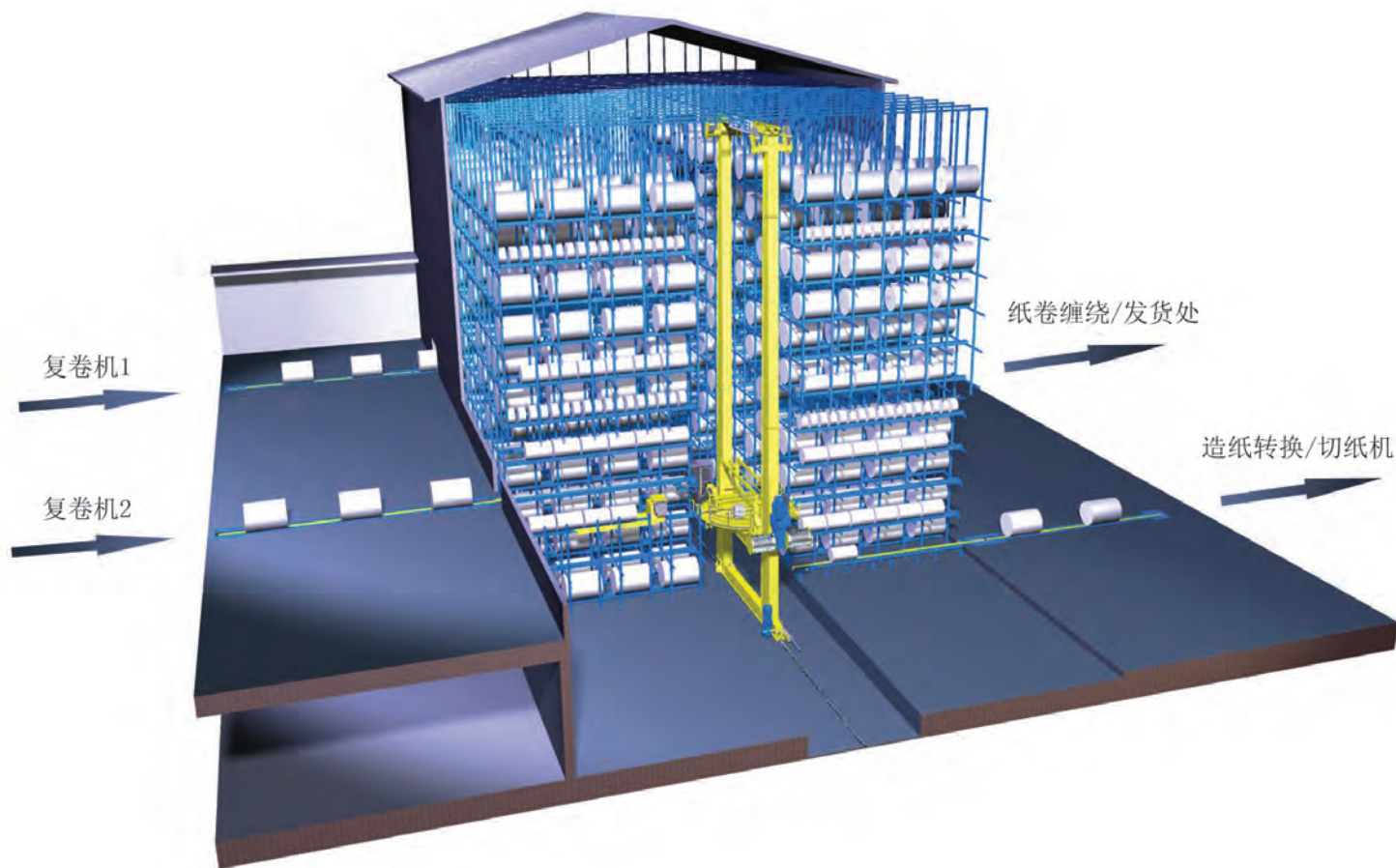


图1 连接纸机与完成车间的是一个全自动中间纸卷库 (IRS)，在工序间形成一个无人工操作并能灵活分类的缓冲区，工厂的生产因而得以独立自由地优化（见图1）

亚太纸业（广东）有限公司隶属亚太资源国际有限公司，在其新会分厂有一台新的文化纸机于2012年七月开机，这台幅宽8.65米的纸机每年的产能是45万吨。与纸机配套的完成整理车间既有纸卷产品，也有平板纸产品。连接纸机与完成车间的是一个全自动中间纸卷库 (IRS)，在工序间形成一个无人工操作并能灵活分类的缓冲区，工厂的生产因而得以独立自由地优化（见图1）。同亚太纸业集团在印尼Kerinci工厂一样，Pesimal的TransRoll®中间立体库再次被选中。

## 主要的挑战

从项目一开始，显而易见地，新会纸厂需要一个集中有效的中间纸卷库 (IRS)，确保先进的纸机、完成车间和出货运输各环节间的物流顺畅—实现以合理的投资和运行成本达到所需的世界一流的效率。如果缺乏有效的IRS解决方案，整个工厂的效率会受制于工厂中投资较小的环节。物流系统也被形象地描述为足球裁判员：正常时，根本感觉不到它的存在，但是当缺乏控制和秩序时，它的重要性就会凸现。新会项目中，中间纸卷库的主要参数如下：

物流系统也被形象地描述为足球裁判员：正常时，根本感觉不到它的存在，但是当缺乏控制和秩序时，它的重要性就会凸现。

- 存储和缓冲量为14天的纸机产量
- 综合吞吐量为320个纸卷/小时（比如160个纸卷进和160个纸卷出）
- 对完成车间的工序输入及对要发运的产品实时分类
- 产品安全无损坏，产品尺寸范围是：
  - 直径 800 - 1800 mm
  - 宽度 400 - 2200 mm
  - 重量 200 - 5800 kg
- 仓库管理系统有效地对产品进行管理（分类、缓冲和分配），图形化的人机界面简单易用



图8 货架既可建造在既有的建筑物中，也可本身形成一个建筑

### 方案选择

以抱车辅助的储存方案在可行性研究初期就被淘汰。设想下，工厂中以大量抱车和巨大空间来流转产品，并依靠人工分类该如何的情形？。如果用这种方式暂且应付一台纸机的生产，但如何在同一区域同时处理将来的纸机生产呢？并且考虑到，这样的方式需要大量的倒班人员、抱车维护空间和巨大的占地面积，纸卷有可能丢失等等，使用抱车的方式显然不适用——在开放的市场里，厂商要求有助于赢利的解决方案。

抱车方式的下一代解决方案是带有先进的仓储管理系统（WMS）的行车储存方式（行车库），它几乎是目前纸厂自动化仓库的代名词。在低产能的工厂，这种系统应用良好。但是行车方式需要配置相当大的纸卷运输系统以优化行车的效用，厂房很高，对地面水平度要求非常高。在最新的行车储存方式中，以多纸卷抱夹代替真空吸盘，以提高这种仓库的竞争能力。这种仓库的一个大限制是它的安全性。

第三代解决方案，AS/RS全自动货架式仓库（高架库），起源于竞争性更强的完成车间和各种各样产品对仓储的需求。与行车方案一样，高架库是全自动的，产品传送简洁，更具有无

与纸卷上下堆放的方式不同，进出TransRoll高架库的纸卷无需倒卷或竖卷。



图2 亚太新会文化纸厂的TransRoll堆垛机正在对纸卷进行分类存放

与伦比的吞吐量和分类能力。货架既可建造在既有的建筑物中，也可本身形成一个建筑(图8)，墙壁和屋顶直接固定在货架上。相对于其他的储存方式，高架库对空间的利用最有效。

Pesmel所独有的第四代解决方案——TransRoll技术，很好地满足了为工厂对缓冲和储存的需要，该技术是传统的高架库的升级版，特别为造纸工厂的应用研发。

### Pesmel TransRoll® 系统

在新会项目中，深巷式高架库的最大优点是它能简化工厂布局。在纸机层，纸卷从复卷机出口由直线输送机运送到高架库的分类入口（图3）。同样地，在下楼层，平直的传送带把纸卷运输出库到切纸机处或者直接发货。在生产链中，建造一个32米宽30米高的建筑并不是一件困难的事，沿着库的长度方向一侧，可设立多个单独的进出口，以达到320卷/小时的产能（每小时160纸卷进和160纸卷出）。

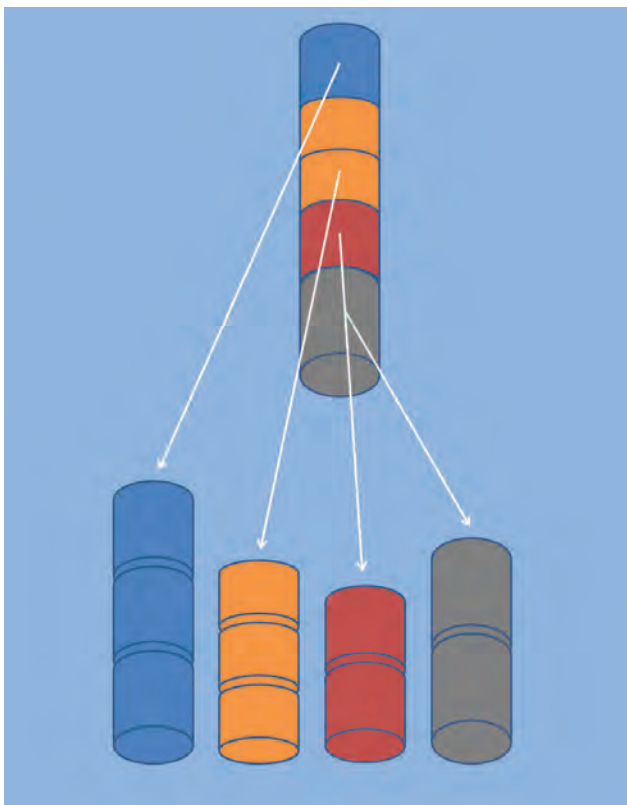


图3 TR分类小车对入库纸卷流进行分类，能有效地同时处理多个纸卷

完全集成的仓库管理系统意味着库存管理和设备过程控制集成到一个系统中，在同一台电脑上实现物流监控及设备维护。

与纸卷上下堆放的方式不同，进出TransRoll高架库的纸卷无需倒卷或竖卷，对纸卷的订单处理顺序、纸卷大小处理顺序和包装代码也没有要求。纸卷从入库到出库无论是在运卷设备上还是货架里都是水平放置。

TransRoll深巷式仓库的基本元素包括：

- 货架，纸卷水平放置
- 堆垛机
- 分类小车
- 仓库管理系统(WMS)

相比于其他的储存方式，货架式储存提供更高的消防安全等级。当成千上万吨的纸正好储存在生产车间中间时，安全保证尤其重要。货架中间安装有喷水装置并带有标准喷嘴，能够提供独一无二的精确的灭火系统。喷水装置的喷嘴必须安装在高高的天花板上，天花板到地面的距离可达15米以上，这种灭火系统在其它形式的储存方式中是不可能做到的

#### 完全集成的仓库管理系统

现代仓库的关键元素在于拥有有效的分类和缓冲能力使得纸卷的物流自由有效。Pesimal仓库管理系统建立在一个开放的软件和硬件环境中，与工厂的信息系统连接。分类系统根据工厂信息系统的分类原则，在仓库管理系统的指示下对纸卷进行分类。

虽然储存能够在自动、半自动和手动模式下自由进行，但根据下列原则



图4 在中间库入口处TransRoll分类小车对多个纸卷进行分类

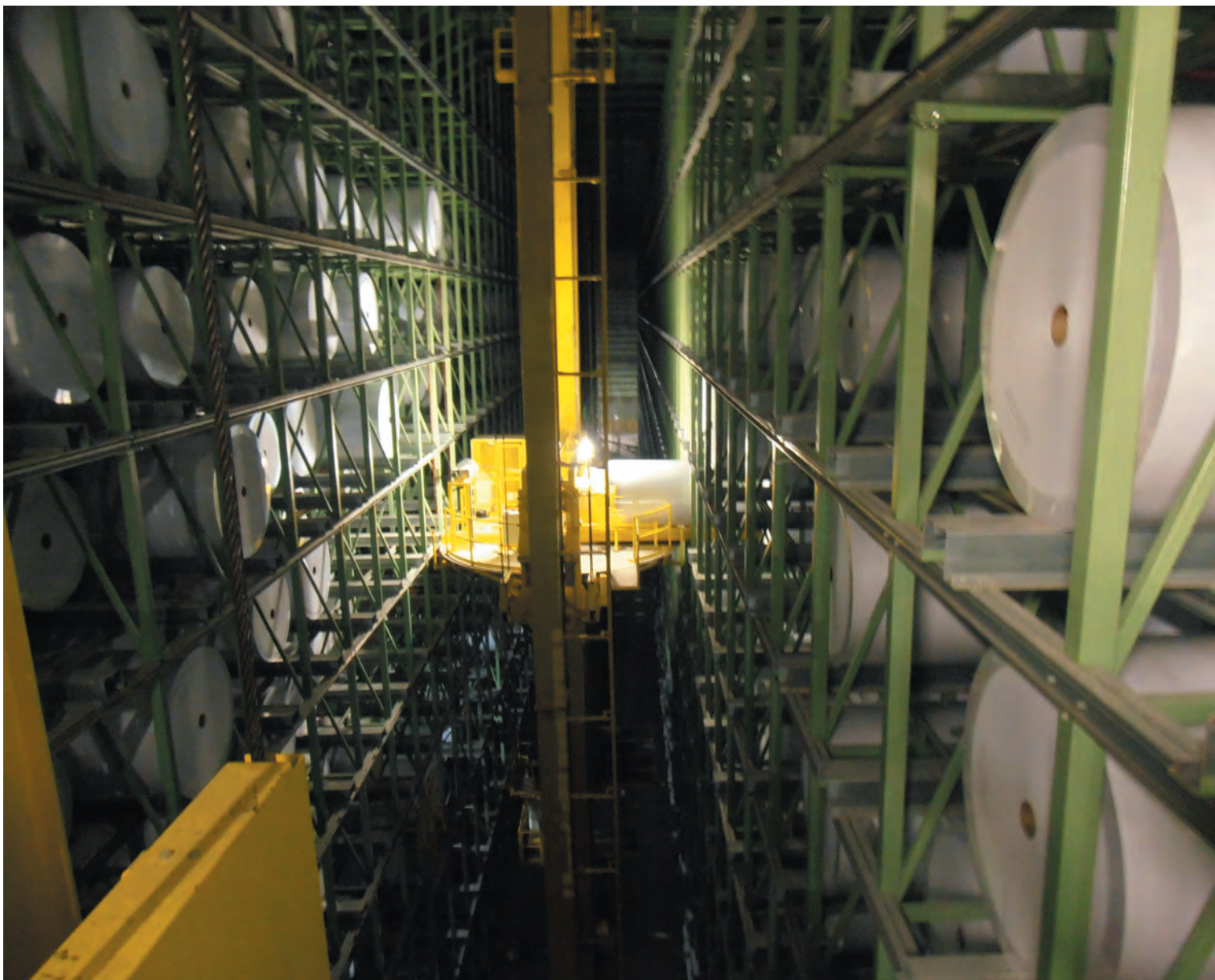


图5 TransRoll高架库在封闭的环境中自动工作无需照明，只在堆垛机的升降台上有一个摄像所用的聚光灯

工作可获得最佳的运行效果：

- 根据既定的分类规则将纸卷在不同的巷道分类存放。
- 如果目的地已知，将纸卷在出口就近存放。
- 如果目的地未知，将纸卷在入口就近存放。
- 不按规则混合存放的巷道尽量少。
- 预留一些空储位以重新分类所用。
- 在出口处预留一些空储位以重新存放。

一般情况下，自动模式下的分类规则是FIFO（先进先出），但可根据需要自由调整。仓库管理系统的用户界

面主要用于过程监控和故障查找。

完全集成的仓库管理系统意味着库存管理和设备过程控制集成到一个系统中，在同一台电脑上实现物流监控及设备维护。它的主要特点有：

- 同时显示库存状况和设备状况。
- 更新库存信息（从数据库中增加/修改/删除纸卷数据）。
- 显示堆垛机的任务清单。
- 维护系统参数。
- 生成打印报告。
- 浏览事件和报警信息。

经过全面评估，TransRoll系统作为新会项目的最佳方案被选中



图6 TransRoll分类小车根据仓库订单将纸卷输送到包装或者发货口

#### 达到期望

经过全面评估，TransRoll系统作为新会项目的最佳方案被选中。与其它方案相比，它的工厂布局最简单，占地面积最小，对纸卷的尺寸或者包装方式没有特别限制（纸卷可以完全不包装、半包装或者全包装）。

正如亚太的Kerinci工厂一样，亚太新会工厂的TransRoll系统使生产控制更容易，提高了整体流程效率—这些都能提高生产率。

经过了全面的流程评估后，TransRoll概念最适合新会工厂而被选中

图7 只在TR分类小车和堆垛机上装有马达，堆垛机的应用类似于垂直运动的行车。

