

仓库管理系统

百万书籍枢纽的数字化图书馆

瑞士 Büron 地区第一个自动归档和处理馆藏书籍的社区中心如今也已经开始运作了。作为内部物流的总承包商，Stöcklin 物流股份公司是这一项目的具体执行者。

文 | Urs Grütter



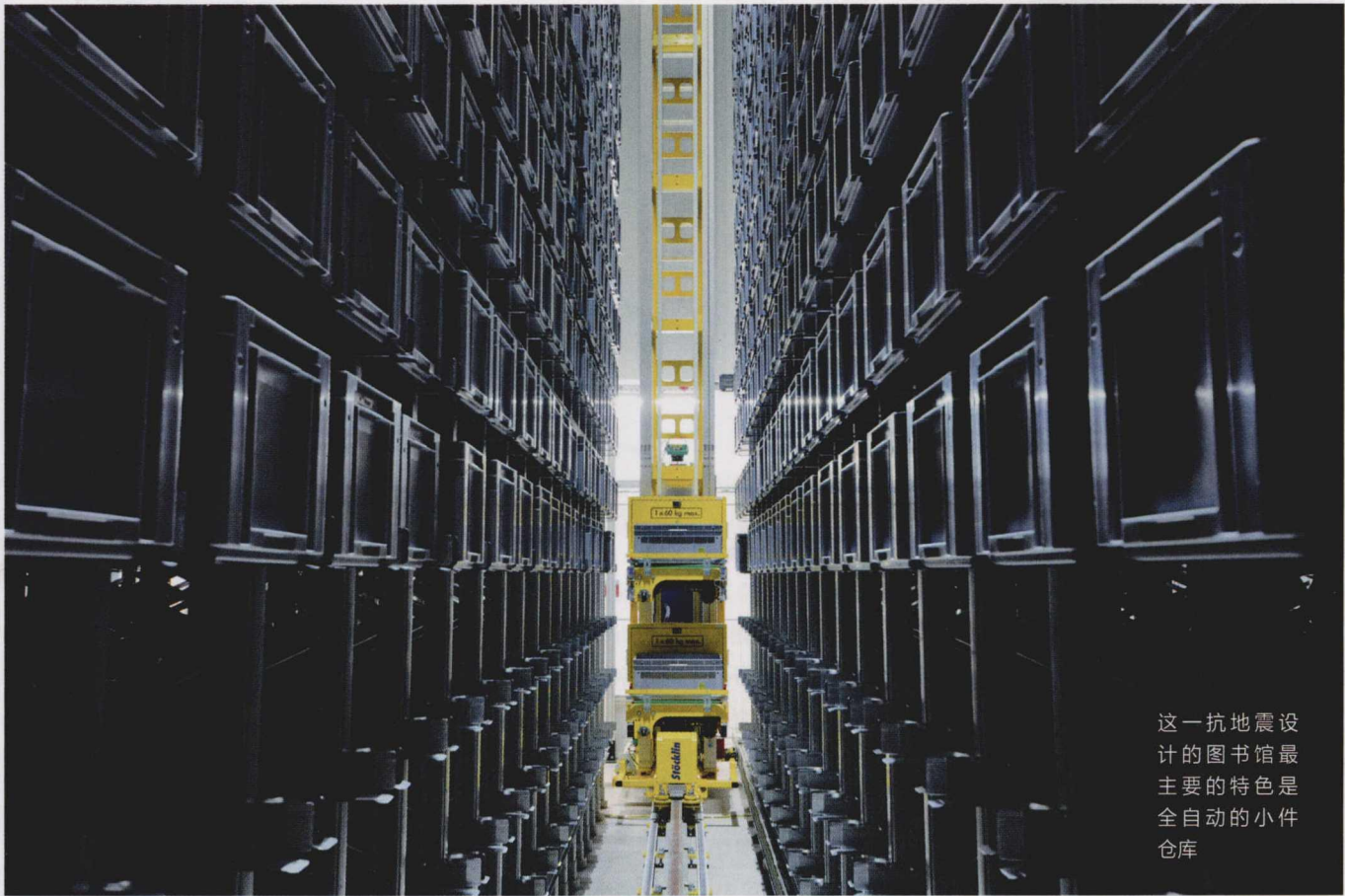
更多精彩请扫描二维码

图 书馆搬家如火如荼。自从 2016 年 2 月总投资大约 3300 万瑞士先令的“瑞士联合图书馆”项目验收之后，Lurern 大学的中央图书馆、Solothurn 大学的中央图书馆以及苏黎世大学的中央大学图书馆的大部分藏书都搬到 Büron

地区新建的、紧靠 A2 公路诗情画意般的数字化图书馆中去了。这一举措的目的是缓解各大学图书馆馆藏书籍、报纸、杂志和其他例如论文和小册子等媒体资料空间不足的问题。

“这一有着自动书籍存取系统的数字

化图书馆是不常使用藏书理想存储库。它充分的满足了我们节约藏书空间和经济高效图书管理的目的”瑞士联合图书馆的领导人 Mike Märki 先生说道。除此以外，这一全新的图书馆也在文物保护管理方面以及在安全技术方面都具有最



这一抗地震设计的图书馆最主要的特色是全自动的小件仓库



图1 高度大约 15 m 的自动化小件仓库每一排货架的长度为 70 m。共有六条可供 BOXer E1 自动存取机高架叉车行走的通道



图2 在建造瑞士联合图书馆时共投入了大约 3300 万瑞士先令的资金

高的技术水平。

高密度的孤本和期刊藏书

这一抗地震结构设计的数字化图书馆是一座小件仓库，在这一小件仓库中，性能可靠的 BOXer 系列自动存取机高架叉车保证了馆藏书籍的动态控制。这一方案是 Stöcklin 物流公司招标企业内部物流众多解决方案中令人信服的一个解决方案。这也使得这家瑞士系统供应商成为这一跨地区馆藏图书枢纽合同的总承包商。整个项目的实施过程中，他们也负责外部供应商企业的工作协调，例如整个高架书库的安装工程中的协调。

这样做的结果就是实现了一个充分满足规定要求的展示项目。为了保护馆藏图书中价值不菲的文字信息，整个高架书库空气中的含氧量都减少了。空气的惰性化避免了可能发生的火灾，从而保护了留在白纸黑字上的知识和文化也不会最坏情况下受到损害。这一图书馆合作组织的另一个目标就是优化图书存储空间。按照高架立体库的存储方式将会明显的节约书籍的存储空间，降低图书管理的成本费用。

“全自动的小件仓库结构完全满足了我们的这一要求。” Mike Märki 先生强调说道。高达约 15 m 的 AKL 全自

动高架立体库每一排的长度大约 70 m。BOXer E1 型自动存取机高架叉车行驶在这 7 条通道中。高架叉车的叉杆机构 RBG 有上下两层书籍存取装置，可以在书架间的小巷中利用伸缩杆一次取出架口中一前一后的两个藏书收纳盒，一台自动存取机高架叉车每小时可以采取 72 个藏书收纳盒。在这一抗地震的图书馆高架立体库中共有 Podest 公司协助生产的 112 200 个尺寸为 600 mm × 400 mm × 271/371 mm 的收纳盒。

数字化图书馆的主管是 Ex Libris 公司提供的图书管理程序 Aleph（耶路撒冷希伯来大学自动化图书馆控制程序）。这一软件系统与 WMS 仓库管理系统联网，而 WMS 仓库管理系统则承担着图书馆建筑物、书库存储位置、藏书借出和退回等管理工作，也承担着整个图书馆工作流程的控制工作。这一软件的控制方式保证了高架叉车最佳的书籍存取行走路线，保证了能够最好的控制着从深层书籍收纳盒中取出读者所需的书籍，也减少了 RBG 自动存取机高架叉车行驶时间，例如减少了重复行驶。Stöcklin 公司 WMS 仓库管理系统的一个重要组成部分是 2D 可视化系统，这一可视化系统可以显示高架叉车的工作情况和输送

道路上的情况，还可以显示高架叉车的装载情况。可视化监控方便了查找、界定偶然出现的错误到底发生在哪里，也方便迅速的排除故障。

WMS 仓库管理系统的过程优化

“所有参与这一合作的图书馆都安装了一套 Aleph 软件，使用的是相同的接口。新建图书馆中的所有书籍都由提供这些书籍的原图书馆继续管理。这样就可以清楚地知道借书、还书信息应该由谁负责。” Stöcklin 物流股份公司的项目领导人 Ivan Jovanovic 先生解释说道。引进 WMS 仓库管理系统的基本前提是：各用户之间的通讯数据接口和通讯技术协议应是尽可能简单的、开放的，以便将来的系统升级、扩展，例如与 ERP 企业资源管理系统的联网所产生的费用和工作量都尽可能的少一些。

存入数字化图书馆的书籍都在入库时进行了目视检验，在指定的区域清除其灰尘，用手推车送到高架立体书库的藏书位置处。Stöcklin 公司在立体书架相当于一楼和二楼的高度处安装了与藏书位置相连接的输送装置。这些输送装置都由集成在内的 NIO 支线连接成一体。为了提高借书、还书过程的可靠性，每个工作岗位处都配备了光电显示装置，



图3 当书籍偶然放错了地方，可视化监控系统就会显示出现的错误，发出改正的指令

可以同时处理 5 个借书、还书手续。在完成借书手续之后，送书箱就到达了斜坡式的输送滚道处了，输送滚道安装的是自由滚动的辊轮，这样就减轻了图书管理员的工作量了。集成在输送滚道系统中的形状和重量监控装置能够避免送书箱超载，或者超重。若出现了这样的错误则警示灯就会自动亮起来，提醒图书管理员重新装箱。

无物理性连接的最大抗震性能

在 AKL 高架立体库书籍收纳盒输送带连接是这一项目的一个特色。“我们采用了特殊的解决方案，保证了最高的抗震性能。” Ivan Jovanovic 先生说。这一解决方案带来的结果就是：带有对接区域的收纳盒传输系统经收纳盒升降机在各楼层平台的高度上与输送带系统连接成一个整体。上层平台安装的提升机

的提升力为 120 kg，负责完成下层平台书籍收纳盒、收纳箱的上下输送。

提升机一次可以输送两个书籍收纳盒，经环形轨道输送到收纳盒设定的存储位置通道处。为了解决环形输送轨道与收纳盒位置之间的高度差别，高架立体库 AKL 每一排都配备了一个小型的升降装置。“这样，Stöcklin 公司就设计出了一套满足所有功能要求同时也与下层环形输送轨道有着最小物理性连接结构的整体性解决方案。” Stöcklin 公司的项目领导人继续说道。

“BOXer” AKL 高架立体库的集体智慧的宝库

对 AKL 全自动高架立体库的取书区输送机构的性能要求是每小时的最大处理能力是 125 个收纳盒。第一层环形取书轨道（高度 8500 mm）和第二层环

取书轨道（高度 12 550 mm）最多每小时可以存取 400 个收纳盒的书籍。一般情况下，收纳盒的输送容器始终在循环轨道中不停的周转运动着。散装的书刊、杂志则放置在类似抽屉的容器中，也像捆扎、绑定的书籍一样交给收纳盒运送。

在处理书籍借阅手续时，由主控计算机发送给 WMS 仓库管理系统的借出书籍存储位置信息会被保存下来。这就创建了一个借书列表。当借出的书籍还回来时，Aleph 系统马上就知道了这些书籍存储的原始数据了。当书籍要存入 AKL 自动化高架立体库中时，首先要在还书区由六个 E2D-H 型号 BOXer 自动存取叉车中的一个取走放有还回书籍的收纳盒。

自动存取高架叉车运行时的加速度为 0.5 m/s²，必要时的最高行驶速度为 4 m/s。升降时的速度为 1 m/s、加速度 1.0 m/s²。在这些数据的基础上，RBG 高架叉车每小时的出入库能力各为 72 个收纳盒。为了尽可能小心翼翼的运送收纳盒以及其中非常敏感的宝贵书籍，BOXer 高架叉车在行驶方向的加速度和抓具的运动加速度都选择的非常小。

为了保护高架仓库内宝贵的书籍资料不会因火灾而损毁，AKL 全自动高架立体库中的氧气含量不再是常规的 21%，而是只有 13.5%，这就保证了根本不会产生火灾。这样高架仓库环境就像瑞士阿尔卑斯山艾格峰山顶上的大气环境一



图4 一楼和二楼楼层高度的水平循环输送带每小时可以输送 400 个书籍收纳盒



图5 输送容器定期的在高架仓库中运动

样。而书籍存取借阅区的大气环境则与正常环境一样。AKL 全自动高架立体库惰性气体环境与正常大气环境之间的分隔是通过带有气闸的遮光罩来实现的。

由信使或者邮递员负责完成的书籍借阅任务都要按照 WMS 仓库管理系统的规定考虑出发时间来进行处理，并在取出借阅的书籍之后汇总在一起等待运输。在发货区内的运送任务由搬运工利用手动液压搬运车来完成。在家中借阅书籍的读者、或者在图书馆现场办理借阅手续的读者，可以放心的等待：最迟在 24 h 内客户想要看的书籍、报刊或者杂志就会送到您的手中。

有着足够的图书馆扩容潜力

当前的图书馆设施考虑了四个借阅工作区。这些数据是根据要求的图书储存量最高 310 万册而制定的。但瑞士联



图 6 Stöcklin 物流股份公司依托模块化的 BOXer 系统设计方案可以将自动化的数字化图书馆扩展到藏书 1400 万册的水平

合图书馆保留了扩容的可能性：未来可能会将图书馆的藏书能力扩大到 1400 万册。这一样板项目积累下来的经验是非常有益的。因为它的好处非常明显：“把书籍汇总到一起保管减少了合作图书馆的工作负荷，可以长期的实现节约成本、降低费用的目的，而且腾出来的空闲场

地也可以用于其他重要工作和活动。”联合图书馆的领导人 Mike Märki 先生强调说道。若研究机构主动的加强了与瑞士联合图书馆的合作，则图书馆可以简简单单的扩大藏书库容。Stöcklin 公司模块化的 BOXer 系统设计方案已经奠定了图书馆扩容的基本前提。MM

这就是你所需要的。。。



SWF
KRANTECHNIK

你的全能合作伙伴

SWF始终秉承简单的原则：我们提供强大，高品质的起重机部件和解决方案，几乎可以满足专业起重机制造商所提出的每一项任务。从50公斤到500吨，在任何应用领域我们几乎拥有不同应对的创新解决方案。通过简单易用的起重机配置软件CraneMaster我们的B2B合作伙伴获得了更好的技术支持。无论你是否在设计新的起重机解决方案或者改造升级，SWF始终是你的专业的起重机合作伙伴，为你提供各类型的提升方案。我们时刻为你准备。

了解更多详情，请访问www.swfkrantechnik.com

广告