

# MMS

## 保障中国地铁项目建设和运营安全的实用工具

### The MMS, a practical tool for ensuring safety in Chinese metro projects

文 / Bruno Lhopiteau

中国是世界上在建和即将新建的地铁项目最多的国家。在施工阶段实施MMS是获得良好收益的绝佳时机，也有助于定位潜在的安全隐患。

薄弱的施工安全管理已经导致近期在国内发生了数起地铁项目建设工地的安全事故，引起了公众对城市交通建设安全施工问题的高度关注。与此同时，对提升城市基础设施的需求依旧促使资金源源不断地投向中国几个主要城市的地铁项目。继成功举办2008北京奥运会之后，2010年世博会已经成为现代基础设施项目积聚的窗口，而金融危机更迫使政府加速对公共建设项目的费用支出。

毫无疑问，这些新建地铁项目地会使用先进、复杂的设备和系统。现有地铁线路的所有者和运营商会根据自己已积累的丰富经验来完成新建项目，不但获得最佳的设备和系统的有效性、可靠性和服务质量，同时保持最小化运营成本和生命周期成本。所以，在前期施工建设阶段和后期商业运营阶段，安全问题将会是建设方和运营商一个主要关心的问题。

众所周知，信息系统是辅助全世

界城市轨道交通公司达成运营目标的关键因素。轨道交通行业是典型的资产密集型行业，因此维护工作是企业运营的核心问题，维护管理系统(MMS)也理应成为轨道交通行业运营的主要管理工具，并逐步广泛地应用于国内的轨道交通建设项目中。虽然之前接连发生重大安全事故，但仍有很多人认为维护系统存在诸多顾虑和疑惑。本文将尝试通过对现代维护管理系统理念的概述来解答这些疑虑。

#### 维护管理系统及其在中国的实施状况

目前，许多国内地铁运营商已经拥有了计算机化的维护管理系统。但这些系统往往操作太复杂，技术人员根本无法使用。由于系统内的数据得不到及时更新，因此重要的日常操作仍然在纸上安排，或通过其他子系统如Microsoft Project来安排计划进行辅助管理。结果就使得维护管理工作

远未优化，效率低下，造成上百万的经济损失。这些损失可能不是直接损失，而是表现为：线路可用性不佳、高昂的能源消耗、设备生命周期缩短、设备过早出现替换等容易令人忽视的间接损失。由此可见，维护管理工作可以改进的潜力是巨大的。

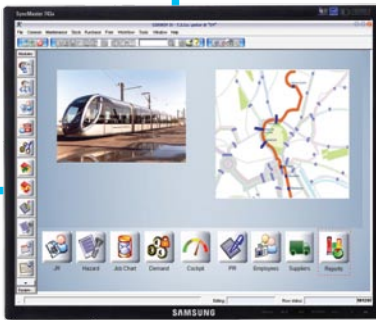
造成国内维护系统这一尴尬局面的因素主要在于：第一，到目前为止所有项目都是以IT为导向，缺乏成熟的国内外MMS供应商。国内的MMS软件公司通常聘请使用优秀的计算机人才，但这些IT人对维护工作没有丝毫经验，只简单专注于实施系统的技术过程，根本不关心系统实施后能否为企业运营获得应有的经济收益。另一因素则是没有意识到维护工作在整个项目运营管理过程中的重要性。维护并不是简单的“设备管理”，现代维护工作实质上是覆盖了资产运营的所有相关流程，包括资产管理、对资产和运营的财务管理、确保项目遵守相应的政策法规、服



新加坡地铁东北地铁线 (NEL) 是新加坡国内第三条地铁线，也是世界上第一条全地下且全自动无人驾驶高速地铁运输线路。NEL在施工建设初期就实施了COSWIN维护管理系统 (MMS)，并于2008年6月正式投入商业运营。所实施的MMS系统能与同时运作的各种监控系统实现完全集成。

# 运营之争 始于维护

位于各个工作组、线路、仓库甚至不同车站的管理者都能通过使用COSWIN独一无二且基于欧洲维护标准的图形化决策支持工具来衡量地铁运营绩效。



操作人员在控制室可以通过DCS/SCADA系统的操作界面了解重要的维护信息，同时，COSWIN可自动获取全部车辆和基础设施的各种不同设备的状况。

无论是前期施工阶段还是商业运营阶段，通过COSWIN直观的移动解决方案，监管者能有效保证地铁项目的安全。MMS系统能通过中央数据库即时处理和读取工作许可。



欲了解更多信息，请联系  
SIVECO团队：

网站：[www.sivecochina.com](http://www.sivecochina.com)

电话：021-6440 3226

传真：021-6440 0670

Email：[info@sivecochina.com](mailto:info@sivecochina.com)

务质量、安全、为未来项目提供设计改进方案等各个方面。所有对于维护观念的错误理解最终导致对MMS系统实施缺乏信心，从而无法获得合理的投资回报。第三，在项目完工后，地铁运营商面对崭新的线路轨道，保险合同期内或者是供应商允诺的维护合同时期内的各种设备，以及手头拥有的大量廉价技术劳动力，他们很难意识到所有资产设备开始逐渐老化所带来的地铁频繁停运的痛苦。而且，如果忽视预防性维护的话，这些苦恼会比预计来得更快。

所以，一旦运营商开始着手考虑实施MMS项目，最基本的选型标准就是MMS的系统设计必须从地铁运营的需求出发，例如要为多现场的企业根据其拥有各种不同的资产类型制定相匹配的不同的维护需求，并确保设备实现高度自动化和监控化。此外，国内的系统供应商目前只能提供所有行业通用的工厂管理系统。就拿电厂所使用的工厂管理系统来说，相同类型的电厂（如拥有相同的工作车间或一台相同设备）之间管理系统也只能部分实施。一旦满足基本系统实施条件后，系统实施项目所涉及的专业维护

人员应当比IT人员多。总之，MMS项目实施和工程项目实施的方法一样，并非简单的软件安装。

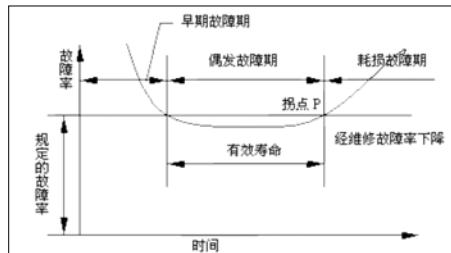


图1 设备故障浴盆曲线

图2表示一种理想的实施MMS系统的流程，并使MMS成为轨道线路施工中的一个重要组成部分。为了更好地制定维护计划，施工阶段是实施MMS与包含必须数据的SCADA监控系统的最佳时机。而且，在早期实施MMS系统还能辅助地铁的试运营，有益于工程/施工和将来的运营。主要体现在：

- MMS系统能辅助整理分类详细且精确的技术文档（说明书、合同、备件列表等），以便运营工程师们能随时取阅，直接地提高工作精确性和效率，避免到处寻找文件的尴尬，有助于他们及时做出行动决策（明确零件采购地点，指导怎样分离设备等）。

- 在项目试运营、试车阶段所发生的故障能被精确地记录在MMS历史数据库中。像地铁这样复杂的基础设施项目中，如果缺少合适的历史记录，MMS根本无法发挥其作用。因为

如果数据分析缺乏足够的信息支持，就很难为遇到的问题提供永久性的有效解决方案，导致最终只能对故障进行暂时修复或者延迟处置。（例如设备深层的设计失误没能被及时发现，只能依靠快速维修解决表面问题。）

- 对于地铁线路来说，很容易出现每年上百万的间接损失：如列车停运、日益增加的维修成本、反复出现的故障问题等等。这样就需要更多的时间进入设备运作的“有效寿命”（图1是著名的可靠性“浴盆曲线”）。
- 最后通过大量的工单管理（Work Order Management）能保障地铁项目施工和运营安全。这一点稍后阐述。

图3介绍了现代MMS系统的几个主要方面。

### 立刻消除安全隐患

前段时间新闻媒体集中对在杭州和上海接连发生的地铁工地的安全事故进行了报道，引起了政府相关部门的高度关注，随即做出指示下令在全国范围内对正在施工阶段的所有项目进行安全检查。

随后，国家安全生产监督管理总局的调查报告对于安全隐患产生的原因指出四大主要问题，包括：工程承包商施工质量低劣；技术和安全培训不足；用工不标准；当地监管部门对工程施工监管不严。其实这些问题早已普遍存在于国内的工程项目中。虽然对于政府及时出台相关的政策应高度赞扬，但也从另一方面反映出要在全国数以万计的工程施工项目中找出有责任感的安全稽核员并非易事，

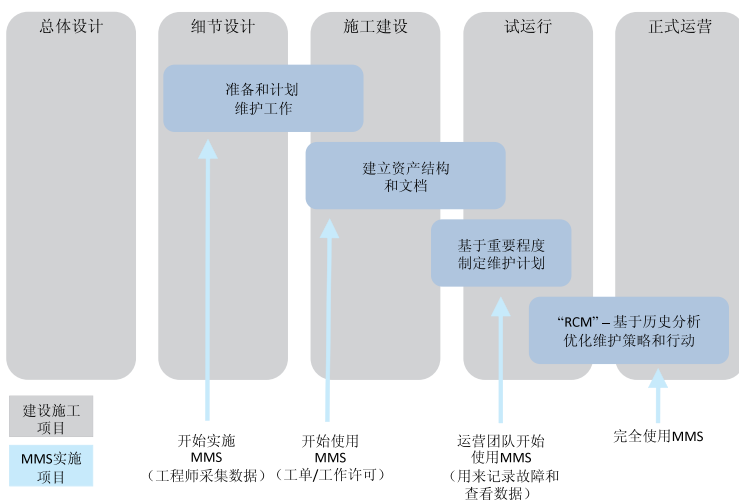


图2 MMS实施和辅助项目各个阶段的情况



也就最终导致项目无法成功及时找出隐患产生的根源。

就安全问题而言，众所皆知国内外的解决方案有着截然不同的差异。现在，我们不去讨论哪个方案更好，而单纯就现在所遇到的问题，换个角度看看国外的处理模式。总的来说，国外的解决方案是以零事故率为前提，而国内的政策和法规则默许发生一些无法避免事故。文化的差异导致在工程施工上看问题的角度不同，那对安全管理问题来说，究竟会有哪些差别呢？国外的解决方案比较强调要配备一套严格的“工单管理”或“工作许可”系统，即在项目施工前，安全稽查员首先要记录详细的施工人员的资质证书、施工工具种类、安全施工方法和必要的牢防用品配备，一旦签署此文件后，即表明该人员对项目施工安全需承担起必要的责任并保证所有决策行动的可追溯性。万一发生事故或幸免没有发生（意为可能发生而最终没有发生的事故），该起事故和具体情况将会被系统地记录在案并加以分析生成“纠正性行动报告”或者是“风险评估报告”，在报告中需明确提出今后工作改进的方案。此外，幸免发生的事故除需备份外，还需要有完整的决策追溯路径。由此可以看出，MMS可作为支持这一流程的重要工具。此外，MMS系统还能管理施工机械、设备和与其相对应的检查记录。通过电信网络，使用移动通信设备就可以对数据进行读取。因此即使在缺少正规文档的情况下，也能有效简化安全审计，并付诸实施。

上文所述是完全符合中国国情且运用先进西方理念改进安全问题的最佳方案。但在现实生活中，国外MMS系统的应用并非跟上述内容所描述一样。

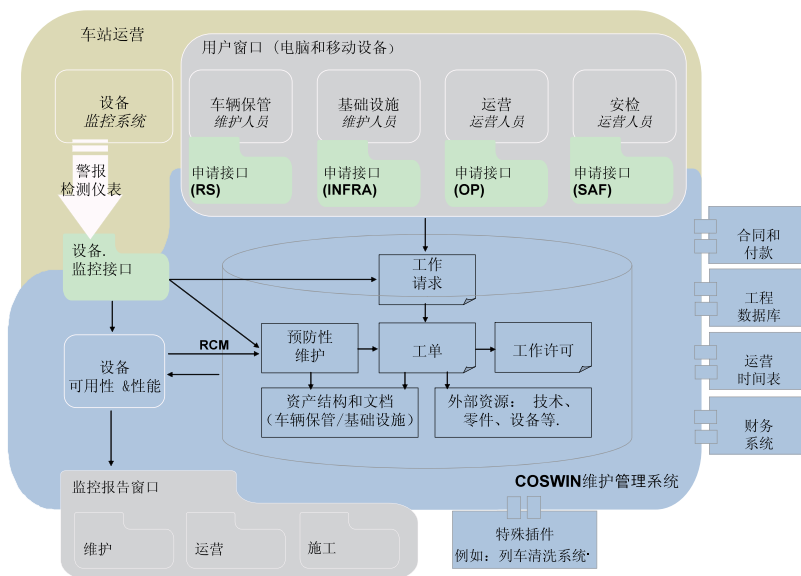


图3 现代MMS系统的主要功能模块

主要理由在于：第一，国外的安全文案工作十分成熟，不一定必须依靠MMS作为辅助工具；第二，国外施工项目和项目所需的人员远少于国内，因此所需要的文档相对较少，不必建立额外的数据库系统；第三，国外人员对于使用IT系统显得非常谨慎，虽然可以提高工作效率，但另一方面也会导致某些相关人员因此失业。与之相反，国内人员对于实施IT系统有非常高的包容性，他们认为必要的IT系统能帮助对工程情况不熟悉的人员更好地进行实践工作。

Siveco已将中西方不同的解决方案相结合成功在多个项目中实施，如位于上海化工区内的太古升达废料处理有限公司。该合资方业主十分关心施工安全问题，即使工程承包商已对项目承担全权负责的情况下，业主仍迫切要求在项目施工早期实施MMS，在承包商和内部员工的操作下强制规定对项目中所发生任何工作均需要编辑入工单。同时，还需建立起完整的基础设施数据库。三年后，工厂依旧在使用MMS管理其日常工作，而且相同的管理理念已被拓展运用在

运营安全管理工作中。

### 维护理念在现代安全管理中将会显得越发重要

中国是世界上在建和即将新建的地铁项目最多的国家。在施工阶段实施MMS是获得良好收益的绝佳时机，也有助于定位潜在的安全隐患，而且通过大范围系统应用还能进一步完善该项安全改进方案。对于发掘潜在安全隐患这点已得到了媒体和公众越来越多的关注。

公共基础设施是中国未来发展的基础。不但是城市交通建设，还包括像污水、废物处理，水务，燃气和电力管网建设，公路与桥梁，公共事业等等。维护管理是建设和运营这些基础设施项目的核心。在看似单调的工作背后，实际是“维护”支持着整个社会的进步。换言之，作为支点的维护工作正作用于全球基础设施的发展，发挥着杠杆效应。基于对基础设施的巨大需求，中国有能力为包括施工安全问题在内的维护知识和技术的发展做出重要贡献。GK