

SCADA

# 100 条隧道尽在控制中

由于意大利地形多山，所以拥有诸多公路隧道。在意大利北部的伦巴第地区，Gemmo 公司在 ARC Informatique 公司 PcVue SCADA 系统的基础上，设计并建立了一个新的监测和远程控制系统，确保了途经长达 140 km 隧道的用户的舒适度及安全性。

文 | ARC Informatique

**环**绕着意大利的群山中有许多含隧道的公路穿过，这些隧道兴建的年代不同，里面所使用的设备也都不统一，因为它们的施工日期和所采用的技术都不同。由于意大利实施了范围广泛的新项目，现在这些公路网络的隧道系统已由一个新的监测和远程控制系统来管理，该系统也因其规格和复杂性而非常独特。

## 项目斥资 1.4 亿欧元

该应用属于意大利伦巴第地区国家公路管理公司 (ANAS)，对其管理的约 100 条国家公路隧道实施技术重新鉴定和安全管理项目。该项目范围广泛，包括隧道技术重新鉴定以及对电力、照明、通风、视频安全和数据传输设备进行标准化管理或翻新。单轨或双轨隧道的长度为 250 ~ 5000 m。

该项目预计耗资约 1.4 亿欧元，其中 50% 由 ANAS 承担，另外 50% 由私营部门承担。Tunnel Gest 在接下来的 17 年中将负责管理并实施该项目，并于 2013 年 6 月，即三年建设及重新鉴定工作完成之际开始。在项目启动财务计划中规定的这段时间内，该公司可提供设

备维护等服务。而公路管理将仍由 ANAS 负责。

“第一阶段已接近尾声，根据 ANAS 的指标来安排隧道技术重新鉴定，该指标在隧道安全方面主要采用欧洲标准，” Gemmo 公司业务部经理 Ing. Ciro Ascione 说道，“我们可根据隧道长度提供各种复杂程度不同的设备：从简单的照明设备到通风、污染分析、热检测、视频监控、图像分析、SOS 管理、紧急情况音频设备、变量信息显示屏及无线电通信设备，以支持救援机构。”每个隧道都配有各自的 PLC 自动化系统，并通过光纤和微波技术通信网络 (WAN) 与意大利贝拉诺 (莱科) 的 ANAS 运营中心进行监测和远程控制连接。由于本地系统结合了广域网，所以 Modbus TCP/IP 协议已被广泛应用，因为它能直接可靠地控制外围设备及相关数据。

## 监测和远程控制

该监测和远程控制系统由 ARC Informatique 公司认证的 OEM 合作伙伴——Gemmo 公司配置而成，并建立在 PcVue SCADA 自定义应用的基础上。该系统可管理大

约 50 000 个数据点，800 个网络节点和 500 多个图形页面。

通过系统概览主页，可访问显示屏中各隧道子页。当访问子页时会弹出一个信息框，以辅助导航子页。同时，当选择一个特定系统 (如照明系统) 时能看见任意隧道或所有隧道的状态。最后，打开某个特定设备的信息框时可看见其多方面的运行状态，设置报警限值、可视化报警通知，并通过本地控制逻辑远程控制设备。

事实上，所有的显示对象都可以通过自动或远程手动模式操作。当发生问题 (如火灾风险或高污染) 时，相关自动化程序将会启动，但操作人员还可手动干预以更好地管理这类情况。例如，当隧道被重度污染时，报警程序会自动启动，操作人员可通过视频系统 (含大约 1500 部相机) 或超驰控制风扇装置和变量信息显示面板查看情况，以便车辆在隧道口封闭前驶出。

其硬件包括两台双机热备份配置的服务器及一台用于数据库管理的服务器，还分别拥有两个用于 ANAS 和 Tunnel Gest 的客户端及一个用于 Traffic Police 的客户端。还有两个维护客户端供 Gemmo 团

队使用。控制中心的每个工作站都有两个并排且可独立使用的 42" 监视器，能管理隧道内的 SOS 系统，并同时监测整个系统。

“我们在意大利贝拉诺的 ANAS 运营中心可集中监控所有隧道设备，” Ing.Ascione 解释道，“SCADA 可为操作人员展示一系列能提供所有设备实时状态信息的视频图形地图。由于拥有网络连接，所以人们可以通过它来连接单个控制器，在本地使用笔记本电脑也可以连接为 PcVue 客户端并查询控制器，或通过浏览器导航至网络服务器。从监测系统显示的图形页面开始，用户就能立即知道何处发生报警或隧道内是否有用户在呼救。”

## 最高安全性

整个系统拥有多个安全等级，每个隧道内都有一个连接广域网的冗余局域网，适用于所有自动化外围设备和子系统。每个隧道内的自动化系统都与中心独立，因此，所有的子系统都能通过隧道的局域网进行交互。

“当任意一个隧道发出 SOS 求救信号时，整个报警程序都会被激活，” Ing.Ascione 说道，“主页最多含有两个步骤，操作人员总能被引导至报警点。历史数据可根据记录的报警事件数目储存约 2 个月。”

在重度污染的情况下，通风功能会被激活，其强度根据检测到的污染水平发生变化，并不断增加直至隧道被封闭。同时，变量信息显示面板将显示用户警报，音频系统可能会被激活，提示用户放弃车辆。所有这些信息均由 SCADA 系统监控，操作人员也可以越过自动系统直接通过远程控制与相关系统进行交互。隧道的通风主要为轴向，但也有一些是交叉或半交叉通风。实

际上，它们有一个带输送管道的中央通风装置。SCADA 主页收集了最重要的信息：通风水平、信号系统和设有不同阈值的污染状态信息。此外，该主页还显示了每个对象的状态。在模拟模式下可以更改报警阈值；它还纳入了特殊的运算法则，例如，在通风系统中，当计入空气稀释力时，运算法则能防止振动。此外，它还能让风扇循环运行，以便所有的风扇能同时达到预设的数小时运行时间，并将通常的强制干预行为（关闭隧道）降至最低。

在探测火灾时，通风系统不仅可以不透明度及 CO 传感器来驱动，也可以通过图像分析和测温系统来驱动。运营中心能通过 FM 无线系统干预直达驱动程序的消息，其消防系统建立在可供水的一个或多个抽水和加压装置的基础上。储罐可为长 100m 的隧道提供 600 L/min 的流量，或为 100 ~ 500 m 的隧道提供 300 L/min 的流量；隧道中每隔 150 m 还安装了含特殊防火软管 SOS 容器，该容器还设有集成入网络的 VOIP 电话通信设备。

集成的视讯系统不仅可以进行视频监控，还具有图像分析功能，可以针对需求及操作人员的要求或某个事件进行操作。例如，通过图像分析可以检测到发生事故或故障的静止车辆、违规驾驶车辆、烟雾冒出、道路有行人或其他报警情况，“该视频系统是一个独立的可集成式系统。我们在 PcVue 上开发了接口以访问特殊图像，我们还为运营总部位于意大利贝拉诺的 Traffic Police 创建了一个视频系统接口。” Ing.Ascione 说道。

## 一个完全开放的系统

“我们之所以选择 ARC

Informatique 公司的 PcVue，是因为我们意识到它是一个真正开放的系统，” Ing.Ascione 说道，“我们在 PcVue 系统中结合我们的技术专长及最先进的 SCADA 技术，以实现我们的双重目标：一方面，通过一个相对便利的接口持续监测所有设备，同时提供所有相关信息；另一方面，收集技术人员所需的详细信息以保持设备高效运行。”因此，Gemmo 公司仅用一个单一的工具就实现了两个完全不同的目的。Ing.Ascione 强调：“通过强大的远程控制维持设备有效运作，我们能防止故障，确保 ANAS 履行职责，并最终为用户提高安全性。”

PcVue 可为系统集成商带来更多好处，包括在线修改，以文本格式编辑图形页面，并能在短时间内进行大量修改：事实上，在这类规模应用中，可同时操作多个工作页面的能力也加快了其建设。

“我们了解 PcVue 图形编辑程序，因为它也用于我们熟知的一款产品——FactoryLink<sup>®</sup>，这是 ARC Informatique 解决方案的另一个优势，也是我们选择它的另一个原因。我们已经能够在该平台上应用所有的技术及采用 FactoryLink 开发的解决方案。” Ing.Ascione 补充道。

## 未来发展

“因此，我们建立在 PcVue 基础上的应用是一款可供 ANAS 支配的高效管理工具，” Ing.Ascione 总结道，“该系统未来将朝能源管理系统的方向扩展。这样，ANAS 可以监控耗电量并在隧道流量适中时熄灯以及根据隧道内的污染水平调节风扇来实现节能。”