


# 摩托罗拉系统 智能轨道交通 解决方案

综述



## 强化通勤通道 提供卓越的乘车体验

城市现代轨道交通是通勤走廊，不仅要为旅客安全出行提供出色的乘车体验，同时也是推动城市社会和经济发展的主要支柱。

肩负这一重大使命的轨道交通运营公司，要实现的两个基本目标是：管理每天数百万计乘客的安全出行，同时为乘客提供个性化的舒适体验。


随着城市化进程的加速，我们的城市群逐步延伸为横跨上百公里覆盖数千万市民的庞大区域。在这种情况下，更迫切地要求轨道交通运营公司既能够在人口密集的城区高效运行，还能经济地延伸到人口扩张的外部区域。在这一发展趋势下，各国政府正将基础设施投资优先用于轨道交通解决方案的现代化改造和扩展上。

为了满足新一代轨道交通服务的更高要求，建设和运营公司正在积极采用最先进的技术，探索最理想的未来状态，从而为智能轨道交通解决方案创造一个新愿景。

# 目录

面向轨道交通行业的融合通信架构	4 - 5
为下一代任务关键型轨道交通通信平台建立基础	6 - 7
面向下一代轨道交通运营的移动化智能	8 - 13
宽带与无线通信技术	14 - 15
轨道交通 LTE 宽带创新	16 - 19
轨道交通 LTE 任务关键型手持设备	20 - 21
车载通信和控制设备	22 - 23
综合轨道交通运营控制中心	24 - 25
智能视频解决方案和预测分析	26 - 27
智能轨道交通通信即服务	28 - 29
全球领先的任務关键型通信公司	30 - 31





# 面向 轨道交通行业的 单一融合 通信架构

实现智能轨道交通解决方案的核心是，能够满足所有任务关键型和业务关键型轨道交通通信要求的单一融合通信架构，这些要求包括：

- | 使用语音和多媒体通信的员工之间的协作
- | 信号、控制和列车保护系统
- | 乘客信息与娱乐服务
- | 公共安全和紧急事件响应
- | 轨道、车厢和车站的视频监控
- | 智能主导的运营控制中心
- | 车站、零售和客户服务



## 轨道交通通信 统一技术标准

TETRA 提供了一个业经验证的语音和数据通信平台，受到全球众多轨道交通运营公司的信任，并且从针对轨道交通行业进行优化的丰富产品和应用生态系统中获益。那些希望通过宽带 IP 多媒体通信框架来加速实现未来愿景的一流轨道交通运营公司，开始选择面向下一代通信的轨道交通 LTE。

通过可满足所有轨道交通运营需求的一流融合 IP 数据传输网络，以及强大的 TETRA 数字集群通信与轨道交通 LTE 宽带互连，我们能够在车站、线路、车辆和运营控制中心实现移动化智能，并提供实时情景感知能力。乘客运输的可靠性及安全性将得到保障，同时运营公司达到服务、生产力和盈利能力的新高度。

# 为下一代任务关键型 轨道交通通信平台 建立基础

构建一流的任务关键型轨道交通通信平台不仅仅是网络技术问题。轨道交通运营公司还需要考虑把各种技术和设备整合，并集成所有高度复杂的系统，从而打造一个平台，使它可以根

据用户运营所定义的绩效指标进行管理。摩托罗拉系统和本地强大的合作伙伴生态系统一起工作，管理复杂的系统集成，支持数字集群通信和宽带部署以及应用集成、管理服务、培训和变更管理。

端到端系统设计包括作为通信平台支柱的高可靠 IP 传输网络。在传输的业务中，回传传输网络包括来自视频监控和传感器网络、指挥控制中心的信息，并且支持企业的语音和视频电话应用。

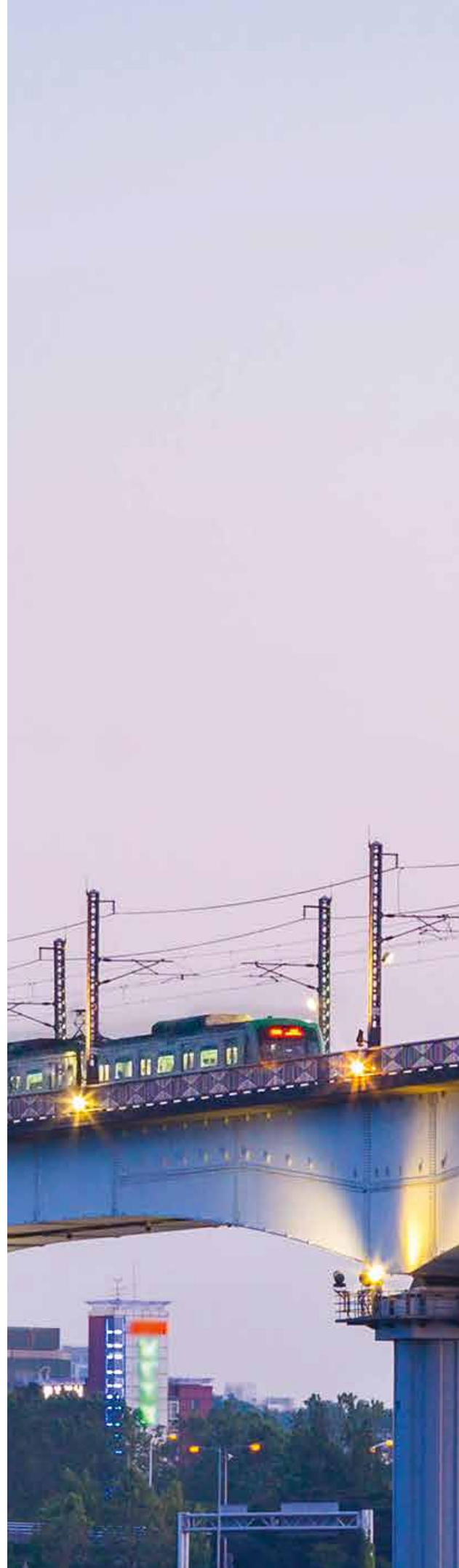
定向天线和泄露电缆支持在隧道、地下设施、车站和车辆段的主线和支线的延伸覆盖和通信容量。自组织网络技术和快速切换协议可以动态管理系统资源、频率和小区之间的中继，从而支持在行驶过程中无缝传输到车载单元。

即使在小区的最远边缘仍能够维持数兆比特的连接，窄带数字集群和宽带通信具有互操作性并能够提供共享群组通信，军用级安全架构可以保护所有通信和数据的安全性，革命性的终端和应用可以为用户提供针对任务关键型操作而优化的体验。

## 专为轨道交通行业设计的优化网络

针对关键型轨道交通业务流的大规模峰值负载而设计，用于紧急事件响应的通信系统必须根据特殊标准来设计。这些系统必须在最糟糕的情况下仍具有良好的可用性和性能，例如数以千计的工人、急救人员和政府应急机构工作人员在极具挑战的覆盖地点能够同时通信。

凭借这种清晰的认识，世界各地的轨道交通运营公司正在使用基于标准的轨道交通专用 TETRA 网络和 LTE 网络。这些网络设计了足够容量和卓越的性能，而且使用专用的频率资源，通过系统设计和工程安装可以确保其无线设备所需的覆盖范围、容量和功能。



# 摩托罗拉系统 针对智能轨道交通解决方案的 综合服务

## 轨道交通解决方案集成服务

网络和系统集成、运营控制中心、车载系统

## TETRA 和轨道交通 LTE 网络设计服务

极具挑战的传输环境中的覆盖范围、容量和性能

## 管理通信服务

生命周期管理、通信即服务、基于云的服务

## 针对轨道交通的优化终端设备

坚固耐用、情景感知的智能手持设备和车载设备

## 综合轨道交通运营控制中心

多媒体轨道交通计算机辅助调度系统、通信控制台、  
监控和路线规划

## 轨道交通网络运营中心

所有通信系统的实时管理和性能分析

## 视频监控和安全

指挥中心和现场视频管理、分析

## 安全和加密框架

跨 IP 传输、无线网络、应用和终端数据的保护

## 动态优先级管理

对工作流优先级、事件严重程度和用户配置文件  
进行实时服务质量管理

## 互操作通信

跨 TETRA、轨道交通 LTE、运营商 3G/4G 的多媒体  
群组通信

## 高性能宽带数据流

边缘性能数兆比特、下行链路和上行链路流量优化

## 高度可靠的骨干网

安全的自愈光纤、微波 IP 数据传输网络

## 语音和视频电话

面向先进的语音和视频会议的统一数字 IP 电话

未來的

交通

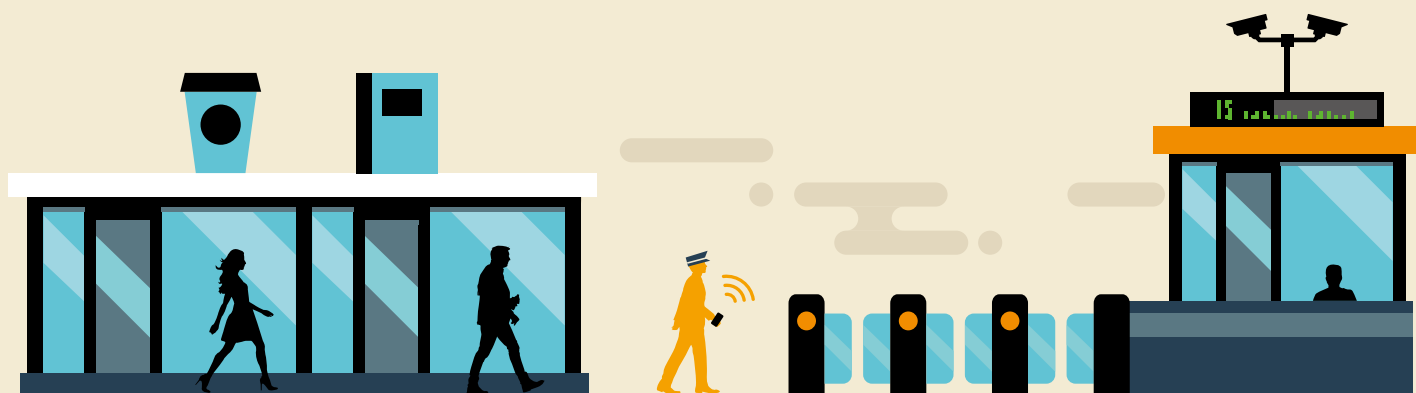


的轨道交通

通信



# 面向下一代 轨道交通运营的 移动化智能



为了满足对下一代轨道交通服务的更高期望，运营公司正在积极采用最先进的技术并探索最理想的未来状态，为智能轨道交通解决方案创建一个新愿景。

兑现这一承诺的关键是能够满足所有任务关键型和业务关键型轨道交通通信要求的单一融合通信架构。

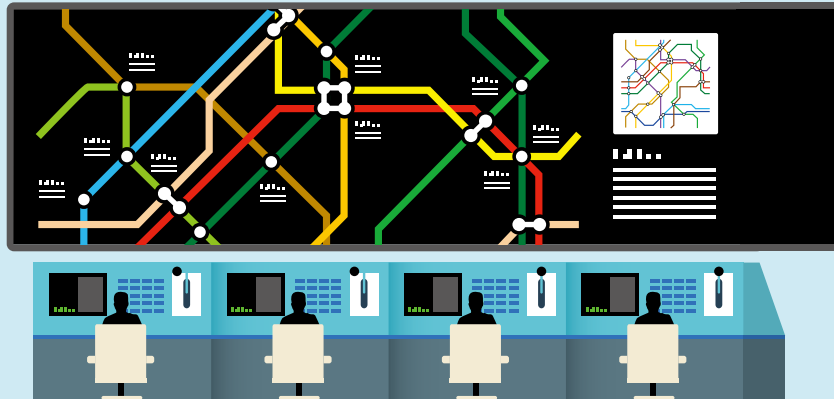
凭借一流的融合通信架构，我们将在车站、线路、车辆和运营控制中心实现移动化智能并提供实时情景感知能力。旅客运输的可靠性及安全性将得到保障，同时运营公司达到服务、生产力和盈利能力的新高度。



## 综合轨道交通控制中心

综合轨道交通运营控制中心可从实时监控、路线规划和调度车辆，升级到可以大规模协调公共交通安保指挥的各个层面，从而提供统一的实时运行图。

凭借视频监控，强大的实时视频和分析能力可保护重要的轨道基础设施和高密度客流位置，通过连接列车、轨道、车站和主线飞驰车辆的摄像头实施监控，整合创建高度智能化的运营监控系统。通过连接列车、轨道、车站和主线飞驰车辆的摄像头实施监控。



## 智能主导的轨道交通运营

通过将自动智能和数据分析纳入轨道交通指挥，运营团队能够综合多方信息并分析来自实时乘客和驾驶员信息系统、全部车辆和基础设施监控系统、信号和传感器网络、视频监控源、乘客生成输入以及记录和时间表的大量数据。运营公司可以更好地预测问题，作出智能预报，提供更有针对性的对策并规划最佳运营策略。



## 互联乘客体验

互联乘客解决方案可提供跨整个旅程的实时行程信息，支持智能售票和轻松规划，为乘客带来更多方便。乘客智能终端上的应用支持高度个性化的服务，无处不在的宽带连接和车载娱乐服务可增强乘客体验。数字标牌、广告和跨平台乘客信息系统可帮助提高乘客参与度，并提供了一个创造新收入的平台。乘客便会选择便捷、舒适、快速且可靠的轨道交通。





### 轨道交通网络和安全运营中心

集中仪表盘可为轨道交通网络运营中心提供实时管理信息和指标，从而了解整个系统的通信网络和应用服务状态。严格的信息保障和全系统加密可有效保护从 IP 数据传输网络到整个 TETRA 和轨道交通 LTE 通信平台的关键通信和数据资源的机密性、安全性和完整性。针对重要的任务关键型指标进行调整的性能分析功能可帮助运营公司在响起警报之前预测可能出现问题的位置，从而实现主动排除故障。



### 车载通信和控制设备

高分辨率触摸屏界面、高性能音频配件和直观的操控在设计时充分考虑了驾驶员的操作环境。通过统一显示各种信息源的关键信息，运营公司可以获得一个关于列车条件和机械操作的实时视图、轨道与行车许可的物理特性的情景感知，以及有保证的运营控制中心通信访问。



## 保护安全和运营

基于 TETRA 和 轨道交通 LTE 的一流任务关键型通信平台可为即时通信提供超高的安全性和卓越的灵活性，并提供涵盖轨道、隧道、车站和列车的覆盖范围保证。该平台具有很高的存续能力，即使在遭遇故障、攻击或自然灾害时，也能保持业务连续性。该平台提供最完备的高级语音、按讲通信和多媒体协作功能，能够与轨道交通运营中心、公共安全机构和应急行动组之间即时互操作，确保协调一致的响应。

## 互联轨道交通员工体验

通过为一线轨道交通员工提供更高的情景感知能力、更紧密的员工协作和更高的现场工作效率，无线和宽带创新改变了轨道交通运营方式。针对运输环境进行优化设计的直观手持设备和车载设备可实现智能移动化，将售票员和车站管理人员与列车调度员和运营团队连接起来。具有情景感知的用户界面和智能信息管理为任务关键型轨道交通运营提供所需的可用性、容量、互操作性和安全性，可对信息进行优先级划分，并在适当的时间将正确的信息发送至适当的用户。



## 提出重要问题

规划其下一代核心通信投资的轨道交通服务运营公司正在既定的 TETRA 标准和新兴的轨道交通 LTE 宽带标准之间进行选择。这两项技术为运营公司提供了协调创新保障和标准化所带来的规模经济。为了确定正确的技术方案，运营公司应该考虑下列问题指导其决策标准：

- 监管部门为轨道交通通信分配了哪些专用频谱？
- 频谱分配方面有哪些技术要求？
- 哪些用户将利用轨道交通通信网络？
- 打算提供什么范围的应用？
- 移动视频传输将发挥什么作用？
- 网络将如何共享？公共安全与服务机构有哪些互操作性要求？
- 改进乘客服务、控制室运行和员工管理所需的路线图是什么？

## 轨道交通运行中关键通信必须做好支持工作

### 面向轨道交通行业的 TETRA

交通运输一直是全球 TETRA 技术增长最快的应用，仅次于公共安全。借助摩托罗拉系统的 Dimetra IP TETRA 系统，轨道交通运营公司可以获得一流、可靠的业务关键型通信平台，其具有最完备的高级语音和数据特性。该平台基于先进的 IP 网络架构，可为满足轨道交通运营的业务关键型需求提供最大的灵活性，同时保持整个企业的安全性和可管理性。轨道交通 TETRA 系统采用高度可扩展的架构，专为满足今天的需求而设计，并可以随着时间的推移进行扩展，以应对未来地铁线路扩展、更高的数据利用率和富媒体服务的增长。

摩托罗拉系统提供全球唯一一个真正面向未来 LTE 的 TETRA 平台。轨道交通运营公司将可以获得一个融合无线、核心网和传输架构的最终状态网络，其可支持针对下一代 LTE 宽带服务和应用进行优化。

摩托罗拉系统将从安全可靠的无线通信、轨道交通运营控制中心应用、车载终端和现场人员通信出发，继续推进 TETRA 创新，从而赢得全球领先的轨道交通服务运营公司的更多信任。

通过认真考虑这些问题，轨道交通服务运营公司将有机会与经验丰富的轨道交通通信集成商进行合作，共同开发客户化业务模型和网络规模。

通过与了解如何在覆盖范围、容量和成本之间权衡的经验丰富的供应商合作，轨道交通运营公司可以作出最明智、最有利的决定，从而满足其特定需求。

凭借与全球轨道交通运营公司合作过程中积累的大量经验，摩托罗拉系统正在引领下一代轨道交通通信。

## 宽带创新和智能交通解决方案 助力转变轨道交通运营

### 轨道交通 LTE 4G 宽带

如今，轨道交通运营公司可以使用世界上最先进的移动宽带技术，前所未有地获取实时多媒体信息，并支持在轨道运营线路、车站建筑和车辆上的员工间开展协作。受到开放式标准、共享知识产权、强大的开发商生态系统和规模经济的推动，轨道交通 LTE 被选定为未来的智能轨道交通技术。

轨道交通运营被赋予了安全可靠输送乘客的职责，有着独特、专业的通信需求。摩托罗拉系统利用数十年在该领域的专业知识和与任务关键型通信用户直接合作过程中大量的研发，开发了针对轨道交通运营进行优化的绝佳轨道交通 LTE 解决方案。

通过轨道交通 LTE，我们提供了用于保护轨道交通旅客安全的强大解决方案，提升处于任务关键型轨道交通通信核心地位的优先级、控制、安全和性能，增强了员工协作能力。轨道交通 LTE 将先进的多媒体服务与最新的关键语音通信相结合，并将一系列创新数据采集设备加入到倍受信赖专业通信终端中，这是提供下一代轨道交通通信解决方案的关键因素。



# 轨道交通 LTE 宽带创新

## 创新终端和智能轨道交通应用

### 智能轨道交通 LTE 宽带终端

摩托罗拉系统提供新型的轨道交通 LTE 终端，其采用革命性的情景感知型用户界面，可智能适应不同的用户岗位和活动以对信息进行整合、过滤和优先级排序。

外观时尚且符合人体工程学的设计，支持单手操作，先进的音频和降噪软件可提供极为响亮清晰的声音，改进的操作系统和基于硬件的加密功能可提供增强的安全性，触摸式对讲机配对功能稳定可靠，广泛的配件生态系统支持个人局域网。

### 智能轨道交通应用助力移动化智能

借助专门构建的应用，轨道交通 LTE 可发挥出最大的效用，为调度员提供有关运行情况的实时情景感知能力，让一线人员受益于多媒体增强协作和现场高效生产力。

专为移动工作组而构建的应用，其支持即时多媒体消息传递、协作工具、实时事件视频发送，可让团队及时获悉当前情况并协调最佳的响应策略。高效的应用可通过身份管理、现场查询和自动化报告减少工作量并提升与乘客的互动。

### 车载通信和控制设备

专用列车控制面板提供了直观的界面，并带有通信、控制、视频和乘客信息系统，可为列车驾驶员提供实时的情景感知能力以及即时可靠的通信。

采用高分辨率触摸屏的用户界面配有直观的控件、照明组件和指示灯，方便列车工作人员查看关键信息和进行通信，尤其适用于工作人员精力高度集中或压力极大的使用场景。列车控制管理、视频监控系统和乘客信息服务全部集成在一个面向未来的可扩展平台中。

### 高性能的一键通互操作性

用户可通过其轨道交通 LTE 终端获得安全、近乎即时的语音服务和按讲通信连接，与 TETRA 数字集群系统、公共电信网络和企业数据网络实现完全的互操作性。

借助高性能的按讲通信（PTT）互操作性，轨道交通 LTE 用户可通过任何网络或终端（对讲机、智能手机、笔记本电脑、固定电话、平板电脑、坚固型手持设备）与移动工作人员、团队和乘客安全连接，从而消除多机构操作间的障碍并确保更出色的人员连接与协作。







## 专为高速性能而设计的 个人局域网

摩托罗拉系统将整个通信平台视为以单个用户为中心的整体系统。在个人局域网中，无线和宽带终端将个人通信与团队和指挥中心连接起来。个人连接的一系列智能设备可帮助其更加了解所处环境，并更直观地与可用信息交互。环境传感器会向指挥中心自动发送紧急警报，可穿戴摄像头立即捕捉场景并向团队传输实时视频，平视显示器可迭加访问的信息，生物监测设备可以测量心率和血压并检测用户处于站立、奔跑还是静止状态。

## 新一代用户界面 助力先进智能

摩托罗拉系统为轨道交通运营公司提供了针对任务关键型员工进行优化的公共安全体验 (PSX, Public Safety Experience) 用户界面。凭借摩托罗拉系统的 PSX, LTE 终端和应用控制台形成虚拟合作伙伴, 时刻监控用户环境, 收集信息并划分优先级, 维持对用户环境的情景感知能力。借助 PSX, LTE 终端会根据个人活动进行动态重新配置, 在用户被派遣行动时进行重点关注, 额外注意生命攸关的最相关信息。这些设备采用直观的界面, 通过调整和只专注于所需内容, 因此保证了安全。



## 高度安全和生存能力极高的通信

### 动态划分优先级的通信

摩托罗拉轨道交通 LTE 系统能够即时对事件处理中最关键的用户进行优先级划分，次要的用户置于低优先级，必要时可预先制止。

动态优先级划分和预先制止提供了对关键资源的保护能力。轨道交通 LTE 系统根据用户的工作组、角色、事件级别以及是否参与等因素，划分相应服务层并动态调整适合个人、应用和事件的服务质量及优先次序的工作，为每个用户维护一个配置文件。

### 灾难时的顽存性和可用性

多层的地理和站点冗余、故障弱化模式和增强型基站提供扩展备份能力和视频站点安全性，是抗毁性极高的通信平台。

先进的冗余和故障切换机制，加上一流的设备可靠性，可有效防御灾难性网站故障。创新的灾难恢复解决方案利用地理位置分散的冗余网元，这些网元始终处于激活状态，并可即时接管，从而提供无缝、连续的关键语音和数据服务。

### 应急通信业务管理

轨道交通 LTE IP 网络架构采用最优的应急通信传输设计，可确保严格的全系统带宽管理，并实施面向任务关键型业务优先级策略。

丰富的数据包标记、复杂的争用协商和优先级功能将确认紧急语音业务，并确保最高优先级的交付；最大限度降低延迟和抖动的影响，并管理高密度事件负荷过程中的可用带宽，以保证近实时传递可能，从而挽救生命的信息。

### 端到端安全框架

端到端安全框架将保护敏感通信和信令身份，屏蔽操作信息，并在不影响操作灵活性的前提下保护机构数据。

军用级安全措施、严格的信息保障和全系统加密将帮助有效防御威胁和保护数据资源，在从应用、IP 传输、轨道交通 LTE 和无线网络到用户终端数据的整个通信平台中实现无缝的安全性。

# 轨道交通 LTE 任务关键型手持设备 助力推进 最先进的智能

LEX L10 任务关键型手持设备提供了一个由坚固硬件、强大软件和宽带连接组成的强大终端

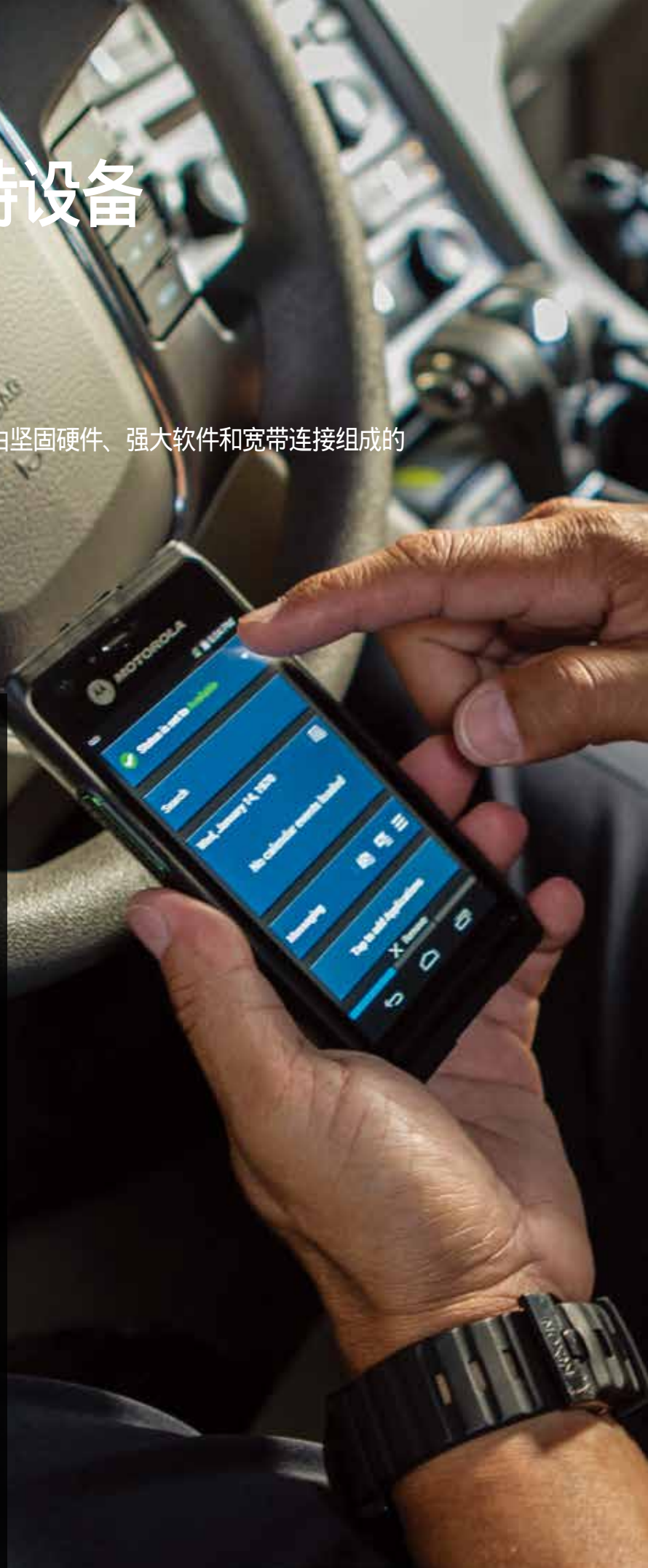
摩托罗拉系统 LEX L10 任务关键型手持设备专用于提供一线员工所需的最佳轨道交通用户操作体验，以便他们更安全、更智能、更快速地工作。其提供了消费类智能手机上不具备的任务关键型能力，可满足轨道交通员工的独特需求。

## 动态智能

LEX L10 采用可定制、基于岗位且经过优化的自适应用户界面。它能够智能地整合信息并划分优先级，根据用户的当前状态及活动只显示对其至关重要的信息。

## 任务关键型性能

时尚的 LEX L10 终端采用支持单手操作的人体工程学设计，提供无滑动控制结构的可拆卸电池盖和一个 4.7 英寸触摸屏。它配有 2 个 1 瓦的前向扬声器、三麦克风降噪和回音消除及一个支持快速语音的专用触觉型按讲通信 (PTT) 按钮，这些功能和设计提供了一流的音频性能。凭借 FIPS 140-2 三级硬件加密、安全增强 (SE) 的 Android 操作系统和阻止网络威胁的安全启动，LEX L10 可得到有效保护。它在专用轨道交通 LTE 频段和运营商 3G/4G 上运行，可确保始终提供最佳的覆盖范围和性能。





### 为轨道交通应用提供关键任务信息

LEX L10 支持一套强大的轨道交通应用，这些应用经过专门设计，可以利用现场的关键任务信息来提高情景感知能力和现场工作效率并与乘客互动。

通过自动执行手动流程，最大限度提高报告准确性并短处理案例的时间，这些应用可提高轨道交通服务的效率。因此，轨道交通工作人员可以缩短书面工作时间，将更多时间用于现场工作。工作人员可以看到一个基于常见位置、跟踪、临场、视频源和其他数据源的视图，从而支持更好的协作行动。通信运营商可以洞悉和控制统一通信网络、应用和设备群。

- | 实时视频流
- | 计算机辅助调度 (CAD)
- | 宽带 PTT
- | 电子报告
- | 查询和消息
- | 电子邮件和 Web
- | 数据
- | 资产跟踪和管理
- | 身份验证
- | 事故指挥
- | 映射和导航

# 车载通信和 控制设备

在压力最大、要求最苛刻的情况下，确保技术融入生命成就使命，对于列车运行至关重要

驾驶列车的过程瞬息万变。为了确保安全地输送人员和货物，轨道交通运营公司必须获得一个关于列车条件和机械操作的实时视图、轨道与行车许可的物理特性的情景感知，以及保证与运营控制中心通信。在高压情况下保持集中和专注十分关键，调度员与车载设备信息之间的交互必须非常直观，可以基于本能操作。

摩托罗拉系统设计的车载设备对高速中人的因素研究有深入的理解。高分辨率触摸屏界面、高性能音频配件和直观的控件，在设计时充分考虑了驾驶员的操作环境。对于无人驾驶列车，从车载设备中采集的所有所需信息将通过 TETRA 和轨道交通 LTE 网络实现最可靠的传送，并展示给运营控制中心的远程线路调度员。

以企业 IT 服务为导向的架构

列车通信接口系统 (TCI, Train Communication Interface) 成为了车载通信和控制服务架构的组成部分，支持使用以企业 IT 服务为导向，可以架构灵活地集成大量子系统和应用。列车控制管理系统 (TCMS, Train Control Management System)、列车车载通信系统 (TOCS, Train Onboard Communication System)、列车视频监控系統 (TVCS, Train Video Control System) 和乘客信息娱乐系统 (PIS, Passenger Information/Entertainment System) 可以与服务接口直接通信。列车通信与控制面板 (TCCP, Train Communications and Control Panel) 提供了一个统一视图来显示各种信息源的关键信息，以便更好地引导和告知列车操作员。



## 列车通信与控制面板 (TCCP)

- | 高分辨率触摸屏界面
- | 直观的用户界面 / 用户体验, 面向高速操作的应用
- | 高性能音频扬声器和麦克风
- | 直观的控制按钮、照明、指示灯
- | 专用紧急按钮



## 车载通信 和控制服务架构 列车通信接口系统 (TCI)



### 列车车载通信系统 (TOCS)

- | 轨道交通 LTE 加固型车载数据终端
- | TETRA 加固型车载数据终端
- | 公共寻址 / 紧急内通系统
- | 移动 VPN, 传输中数据的安全
- | WAVE 互操作性轨道交通 LTE、数字集群、3G/4G



### 列车控制管理系统 (TCMS)

- | 集成控件、刹车、速度和轴承
- | 服务设备、暖通空调、照明、门
- | 子系统监控、状态指示灯
- | 故障检测、事件记录
- | 诊断、列车测试支持



### 列车视频控制系统 (TVCS)

- | IP CCTV 系统、车厢外部摄像头
- | 安全的网络视频录像机
- | 视频管理系统
- | 视频分析、人数统计
- | 红外和热成像与传感器



### 乘客信息娱乐系统 (PIS)

- | 先进的数字显示屏
- | 多媒体广告
- | LBS 应用
- | 乘客无线接入
- | 数字娱乐服务

# 综合轨道交通运营控制中心

## 一个用于改进决策的实时运营视图

轨道交通运营控制中心越来越希望具备以多媒体和智能为主导的下一代指挥控制能力的操作优势，从而改进决策能力，提升轨道交通服务各个方面的安全和效率。

实时监控列车位置状态、行车许可和行车正点情况，以及远程控制轨旁和车载设备，这些是调度人员安全管理轨道交通运营、提供更高线路速度和更短发车间隔的基础。越来越多的控制中心开始管理非列车运行要素设备和系统，如CCTV视频监控、电子化乘客和车站信息，以及安全系统和入侵警报。借助综合指挥控制应用平台，轨道交通调度人员将可以获得一个直观、统一的操作视图。在这个视图中，实时信息流通过计算机辅助调度(CAD)、通信控制台、视频管理系统和实时数据分析相连，可改进决策能力，取得更出色的成果。







### 指挥中心的融合通信

多媒体轨道交通计算机辅助调度（CAD）应用为对于轨道交通运营至关重要的多个数据源和系统进行通信和资源管理提供了一个中心融合点。调度员能够监控所有轨道交通资产及人员的位置和状态，通过车载设备为工作人员提供电子指令，并与车站或服务中心的运营团队进行交互。随着形势发展，综合指挥系统将支持语音和多媒体更新，以便一线团队能够轻松获取最新信息。调度员可在单一屏幕上实时跟踪事件和响应状态，重新安排工作，启动通信，并与支持机构或公共安全人员联络。所有这些特性都有助于更快速地响应和解决事件。

### 用于改进决策的实时数据分析

一个完备的记录管理和日志记录系统具备严格的信息保障和审计跟踪保护功能，将记录所有语音、数据和视频通信。通过实时分析和关联，操作员可以快速访问多个数据库的信息，从而获得将所有事件相关信息整合在一起的有效的单次查询搜索能力，进而改进决策能力。凭借集中的数据，轨道交通运营团队将获得企业级的数据管理和检索效率，以及增强的信息共享能力。

### 简化的事件管理工作流


当事件发生演变时，轨道交通运营控制中心可以从支持主线路运营的正常实时行车管理，扩展到从公共交通安保指挥的各个层面进行大规模协调。完整的调度和事件管理工作流将从发出紧急事件警报，到调度轨道交通现场人员的过程中简化调度流程，从而高效地与公共安全机构进行交流并为现场团队提供新的实时信息。综合指挥系统所支持的操作程序将进行独特配置，以符合每个参与机构和工作团队的工作流程。

### 情景信息助力现场工作人员

综合指挥解决方案可将通信中心的信息扩展到现场，并为现场人员提供事件管理和报告功能。通过实时信息流，一线员工将可以获取情景信息，在准备更充分的情况下更自信地作出响应。现场工作人员可以快速访问场所危险因素、预先计划、以往事件和远程技术资源可用性等关键信息。公告和警报的实时分配可以带来即时的现场感知能力，监督人员可以通过传送至手持设备的数据源来监控设备状态和位置。



# 智能视频解决方案 和预测分析



## 借助轨道交通视频监控解决方案 密切监控轨道

智能视频监控解决方案增加了强大的实时视觉和预测分析功能，可帮助改进轨道交通服务决策。视频监控解决方案在现代轨道交通运营中发挥重要作用，其可用于保护重要的轨道交通基础设施和高密度公共空间，同时整合创建高度智能化的运营监控系统，对连接列车、轨道、车站和主干线飞驰车辆的摄像头进行监控。

摩托罗拉系统的端到端视频解决方案可支持各种强大的视频功能，包括：

- 将视频传输至列车和手持设备，从而提高实时情景感知能力，并支持一线员工外出途中评估事件和情况。
- 支持后台视频管理业务的 IP 视频架构设计，包括大规模视频录像和存储、视频分发、分析和检索。
- 将不同的模拟和数字视频网络集成到一个视频管理系统之中，城市轨道交通运营控制中心和公共安全机构可以访问此系统。
- 利用跨语音、数据和视频信息的实时与事后分析及关联能力，识别可用于帮助管理交通和人群行为并阻止犯罪的关键事件。
- 支持在控制中心进行实时监控的视频墙和集成视频控制室应用。

随着大家越来越注重安全，更多的轨道交通运营公司发现安全其实离我们并不遥远。实时视频监控系统的被证明是应对各种安全挑战最有效的方法之一。考虑到安全和效率方面的节省，这些视频监控投资的回报是巨大的。

## 借助自动化数据分析，实现更智能的预测 和有针对性的对策

通过将自动智能和数据分析纳入轨道交通指挥环境，轨道交通运营团队将能够综合信息并解读来自实时乘客和驾驶员信息系统、全部车辆和基础设施监控系统、信号和传感器网络、视频监控源、乘客生成输入以及记录和时间表的大量数据。

摩托罗拉系统的企业数据采集和分析能力，与从原始数据中提取业务信息的可靠设计方法结合在一起。由本领域专家和数学家组成的一线专家帮助定义客户需求，在客户的操作环境中引导开发创新的商业智能解决方案，从而实现生产力、效率和安全性方面的可量化改进。

轨道交通运营公司将可以更好地预测问题，作出明智的预测，提供更有针对性的对策并规划最佳运营策略。

智能性能分析将衡量端到端通信平台的实时性能，并在警报响起之前预测可能出现问题的位置。支持预测性维护和持续改进方法，以便服务水平始终如一地维持在最佳状态。

# 智能轨道交通通信 即服务

考虑到下一代轨道交通通信解决方案的复杂性和规模，轨道交通运营公司越来越希望通过托管服务来降低管理这些复杂平台的负担，同时确保出色的任务关键型性能和卓越运营。

摩托罗拉系统提供了行业领先的方法，通过服务来有效管理通信、基础设施、软件和终端。我们的管理模式拥有最高的认可和认证。我们将巨额投资集中在开发通过统一的服务交付框架来管理整个通信平台的工具上。我们的生命周期支持服务包括最严格的现场和技术支持、维修、预防性维护、网络事件监控、网络安全和可靠网络升级，专为维持任务关键型通信平台的运行完整性而设计。

作为轨道交通运营公司的全面服务提供商，摩托罗拉系统将为轨道交通通信平台的服务交付和性能提供单点问责制。这种方法可避免与多层合同相关的风险，并确保提供响应更迅捷、经济高效的端到端解决方案。

凭借基于结果的绩效评估方法，我们可确保专注点维持在满足每个职能工作组的组织目标和关键铁路用户的操作需求上。摩托罗拉系统提供对全天候性能与成果保证的全面问责，让您的员工专注于核心任务和目标。

网络生命周期管理将确保软硬件保持最新，并为用户提供所有特性和功能，同时确保所有网络增强功能都针对实现轨道交通服务长期愿景的最终状态网络。



## 提供卓越服务

摩托罗拉系统承诺以全面的方法提供完整的使用寿命服务，涵盖整个信息和通信技术组织以及参与为客户提供服务的所有支持性业务组件。

摩托罗拉系统在任务关键型服务交付框架内嵌入了业内公认的 ITIL V3 管理实践。ITIL V3 方法论可以持续改进服务交付和质量。摩托罗拉系统分包商需要通过一个厂商验证流程，以确保能力和价值符合标准，同时提供的所有服务均为最高质量。

## 提供强大的管理能力

智能轨道交通解决方案需要一个可靠的业务框架来管理整个轨道交通服务运营的通信资源、摄像头安装、先进应用、移动终端和应用。

服务管理办公室 (SMO) 将对融合铁路通信平台的管理和操作要求实施监管。SMO 的运营将由符合 ITIL 的服务交付框架提供指导。SMO 的活动将包括：

- ITIL 合规
- 服务台
- 资源利用
- 变更和版本管理
- 事件和问题管理
- 过渡管理
- 质量保证
- 持续服务改进管理
- 托管服务客户门户
- 现场工作人员管理

## 确保做好应对灾难的准备

当灾难来袭或危机来临时，摩托罗拉系统的任务关键型通信技术其维持关键工作团队通信保证的能力来定义。先进的冗余和故障切换机制，加上一流的设备可靠性，无论遭遇自然灾害还是有针对性的恐怖主义行为，都能有效防御灾难性站点故障。

创新的灾难恢复解决方案利用地理位置分散的冗余网元，这些网元始终处于动状态，并可即时接管，从而提供无缝、连续的关键语音和数据服务。

一份严格遵循行业公认的风险管理方法和工具的综合服务连续性管理 (SCM) 计划进一步提高了摩托罗拉系统技术的可用性和灵活性。SCM 计划保证，一个破坏通信系统的重大事件伴有一个可通过操作层面的 SCM 进行处理的既定协议。该计划确保为受影响的所有人员，包括摩托罗拉系统运营中心、摩托罗拉系统员工、摩托罗拉系统合作伙伴、轨道交通运营员工、应急服务和重要的利益相关方，提供培训和问责指导。

## 强大的摩托罗拉系统 助力坚实踏出每一步

### 降低总体拥有成本

由于网络维护、管理和监控所需的人员较少，您可以减少技术培训和费用，从而节省成本。最大限度降低技术更新、软硬件升级、维修和其他运营成本所需的投资，所有这些工作都由摩托罗拉系统管理。

### 降低风险

通过了解操作用户的目标和重点，我们将根据相关的关键绩效指标 (KPI) 创建基于成果的服务级别协议 (SLA, Service Level Agreements)，以确保您获得期望之中的服务。通过选择摩托罗拉系统作为您的主要服务和技术合作伙伴，您可以大幅降低风险，高枕无忧。

### 使用最新技术

获取内部功能和资源可能无法提供的技术、维护和管理、流程、文档和报告功能。您的最终用户将从该技术的最新特性和功能中获益，同时避免构建和运营网络的组织复杂性。

### 专注于您的任务

通过利用摩托罗拉系统专门的托管服务团队的专业知识和丰富经验来开发、定制和维持最新版本的技术，您可以专注于企业运行，并能够以更经济高效的方式灵活地重新部署重要资源。

# 全球领先的<sup>任务关键型</sup>通信公司

全球最完备的下一代任务关键型解决方案组合

## 全球领先的 TETRA 通信供应商

作为 40 多年来，数以千计轨道交通项目的主要 TETRA 任务关键型通信提供商，摩托罗拉系统一直致力于开发业内领先的轨道交通行业 TETRA 解决方案。作为全球最大的 TETRA 无线通信提供商，100 多个国家的 600 多个 TETRA 客户依靠我们的技术开展关键通信。

摩托罗拉系统与马来西亚 ERL 部署了第一个面向铁路的 TETRA 无线系统，还签订了第一份面向韩国高速铁路的 TETRA 合约。摩托罗拉系统的轨道交通 TETRA 解决方案每日为伦敦地铁的 300 多万乘客提供服务，为上海地铁的无人驾驶列车运营提供支持，并覆盖了世界最长的采用 TETRA 高速铁路系统（台湾铁路管理局）。


我们设计、部署和运营着世界最大的 TETRA 设施。涵盖复杂的系统集成、托管服务和监控，以及整个供应链和物流管理。摩托罗拉系统很荣幸成为全球 TETRA 系统的领先供应商，运营着超过 30 个全国性的系统。

## 任务关键型 LTE 领域的领先创新者

随着移动通信领域的变革脚步不断加快，摩托罗拉系统将继续走在行业前沿。如今，摩托罗拉系统正在引领一种新型宽带创新，即任务关键型轨道交通 LTE 和以智能为主导的轨道交通运营解决方案。

摩托罗拉系统将研发重点放在利用基于标准的行业 LTE 技术，并基于这些技术开发必要功能，以满足企业对于公共安全、交通运输和工业应用的关键任务要求。我们在开发任务关键型 LTE 上已经投资超过 2.5 亿美元。

摩托罗拉系统非常荣幸被选为全球最大的政府公共安全 LTE 项目——英国 ESN 工程的总承包商。通过整合信息、通信和技术领域最受认可的行业厂商所组成的卓越生态系统，摩托罗拉系统将为实施和管理整个政府网络提供一站式服务。



## 丰富的专业领域知识、 值得信赖的通信技术， 辉煌的创新业绩

- | 全球 **12,000** 多个系统
- | 遍及 **100** 多个国家的超过 10 万个客户
- | 遍及 60 个国家的 **15,000** 名员工
- | 已部署 **2700** 多万台设备
- | **30** 个全国性的系统
- | **20** 多个托管服务网络
- | **7500** 多个渠道合作伙伴
- | **5000** 位设计工程师
- | 40 年承接数百个铁路项目

## 引导国家经济发展之路

这种规模和国家级的现代基础设施轨道交通项目，为培养出色的本地人才和提升本地行业的能力提供了一个无以伦比的环境。

摩托罗拉系统强烈感到，有抱负、有能力的本地人才应在建立先进的通信平台方面发挥主导作用，从而为国家发展和经济增长奠定基础。通过汇集由本地技术合作伙伴组成的强大联盟，以及培养和聘请本土员工，摩托罗拉系统公司致力于在此类重要项目中创造高价值岗位，培养高价值人才。

在与世界各国的合作过程中，摩托罗拉系统根据当地行业发展调整大规模基础设施项目，与本土企业合作以及帮助他们实现巨大的长期增长方面取得了非凡的成功。



摩托罗拉系统公司是一家热衷于创新的全球领先通信企业，致力于不断改进整个世界的通信方式。

全球的政府和行业领导者都在向摩托罗拉系统寻求帮助，以管理其通信环境中面临的日新月异的变化。我们的目标是帮助人们在关键时刻做到最好。

我们的行业领军团队致力于将我们的经验、专业知识和资源集中用于实现最高水平的卓越运营，从而发挥下一代智能轨道交通解决方案的全部潜力。