

构建城市轨道交通行业云

——促进城市轨道交通信息化健康发展

信息化专委会/姚世峰





Metro Trans



目录

- 一.城市轨道交通信息化发展现状
- 二.城市轨道交通行业信息化发展趋势
- 三.构建城市轨道交通行业云的探讨





Metro Trans



01

城市轨道交通信息化发展现状





城市轨道交通信息化发展现状

2

应用篇-信息系统应用-新线建设

信息化应用情况



■ 100% ■ 80%-99% ■ 60%-79% ■ 60%以下

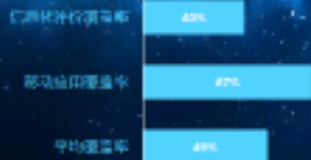
系统建设的业务：新线规划、计划管理、设计管理、前期管理、工程投资管理、工程进度管理、工程质量管理及工程安全管理。

信息化覆盖率最高的为100%，5家公司覆盖率超过80%，2家公司覆盖率在60%-80%，18家公司覆盖率低于60%，新线建设

业务领域信息化平均覆盖率为**49%**。

67%的新线建设信息系统实现与移动化应用。

49%的新线建设信息系统实现了与合作单位的互联互通。



2

应用篇-信息系统应用-线网运营

信息化应用情况



■ 100% ■ 80%-99% ■ 60%-79% ■ 60%以下

系统运营的业务：运输计划、运营计划管理、生产管理、施工计划管理、票务清分管理、招投维护、站务管理。

信息化覆盖率最高的为100%，8家公司覆盖率超过80%，5家公司覆盖率在60%-80%，13家公司覆盖率低于60%，线网运营业务信息化平均覆盖率为

52%。

11%的线网运营业务系统实现与移动化应用，5%的线网运营业务系统实现了与合作单位的互联互通。



2

应用篇-信息系统应用-资源经营

信息化应用情况



■ 100% ■ 80%-99% ■ 60%-79% ■ 60%以下

系统运营的业务：物业、广告资源、无线网建设、商业地产等。

信息化覆盖率最高的为100%，2家公司覆盖率超过80%，2家公司覆盖率在60%-80%，20家公司覆盖率低于

60%，资源经营业务信息化平均覆盖率为**27%**。

18%的资源经营业务系统实现与移动化应用。



2

应用篇-信息系统应用-职能支撑

信息化应用情况



■ 100% ■ 80%-99% ■ 60%-79% ■ 60%以下

系统运营的业务：工程概算、合同管理、采购管理、物资管理、资产管理、成本控制、工程计划管理、供应链管理、财务核算、成本分析、供应商管理。

信息化覆盖率最高的为100%，15家公司覆盖率超过80%，4家公司覆盖率在60%-80%，9家公司覆盖率低于60%，职能支撑业务信息化平均覆盖率为

64%。

29%的职能支撑业务系统实现与移动化应用。

8%的职能支撑业务系统实现了与合作单位的互联互通。





Metro Trans

城市轨道交通信息化发展现状

起步阶段

发展阶段

成熟阶段

持续改进

系统建设

- 内部办公
- 财务管理
- 人事管理
- 建设进度
- 建设安全质量

- 支撑企业运作的管理系统
- 合同管理
- 档案管理
- 人力资源管理
- 资产管理
- 车务管理

- 工程建设
- 运营管理
- 资源开发
- 企业核心竞争力提升

- 新技术的应用服务乘客，提升竞争力
- 在企业内利用信息化贯穿生产管理，降成本，增效益

规划或建设期

部分线路运营

多线建设、线网运营、
多元化经营

线网扩张，多制式
轨道交通

工程建设

运营管理

经营管理

企业管理





城轨企业信息化发展特征

- 重视**IT战略规划**的作用，以规划来指导信息化实施。
- 全业务的规划
- 专项的规划

1

信息化建设
先规划后实施

系统建设
集成化、一体化

2

- 成熟城轨企业：由**分散趋向于整合**
- 新兴城轨：直接采取“**一体化**”的系统实施方式

- 数据总线、云计算、移动互联网技术普遍应用。
- **云计算**的浪潮还开始延伸到传统的**城轨机电领域**
- 从协同办公、即时沟通到设备巡检、工地管理等，全面覆盖**移动化**

3

IT基础架构
云化、移动化

技术路线

数字化、智能化

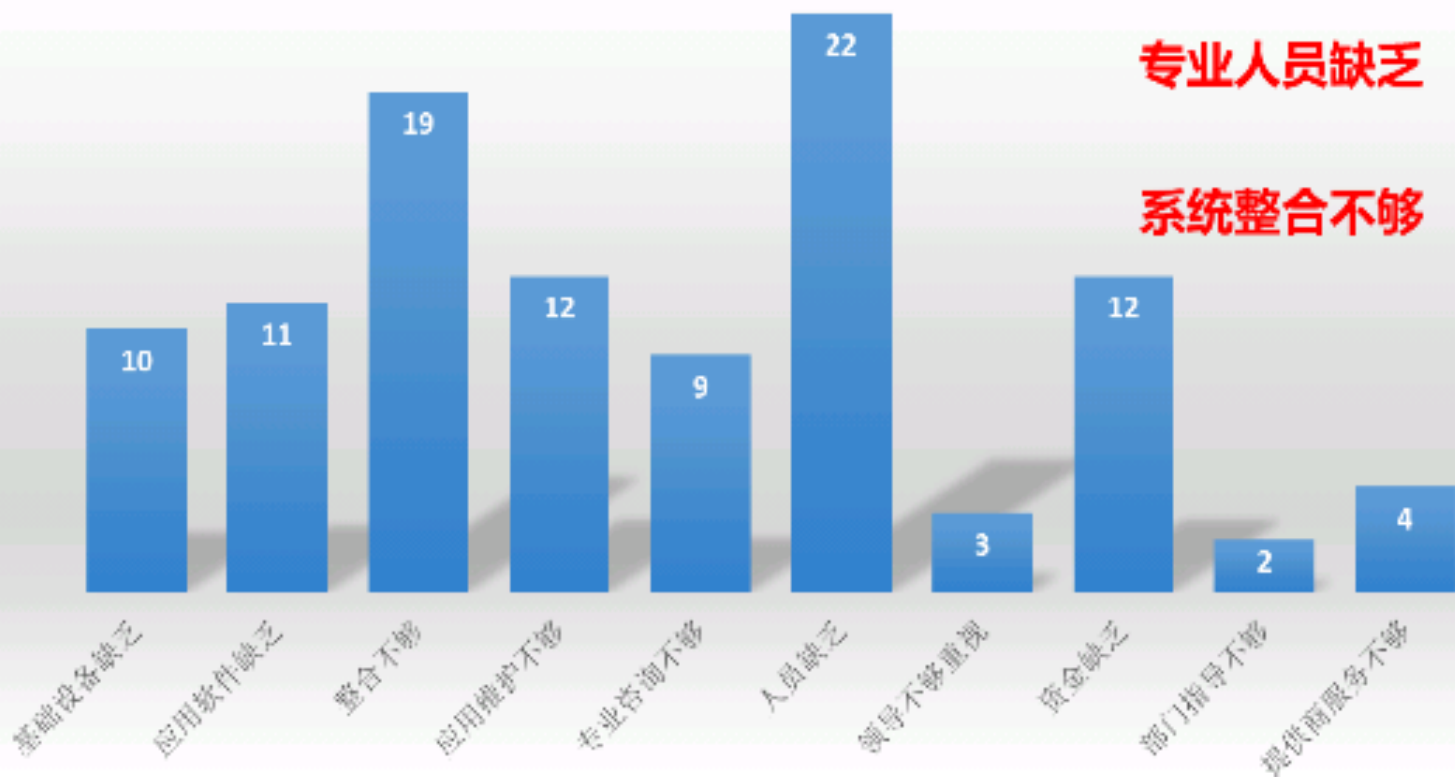
4

- 工程建设数字化，即通过**数字技术**的开发应用建设施工管理平台。
- 智能自助型**无人值守**的智能仓库，实现物资自助领用的高效管理模式。



城轨企业信息化普遍存在的问题

城轨企业信息化亟待解决的问题





Metro Trans



02

城市轨道交通行业信息化发展趋势





新技术发展 | 信息技术发展趋势

Metro Trans

IT与OT、CT的融合和渗透，传统IT的边界开始模糊

以企业信息化为核心业务的IT企业，和互联网企业，智能化企业的业务边界相互渗透融合，IT与OT，CT融合，传统IT的边界开始模糊。

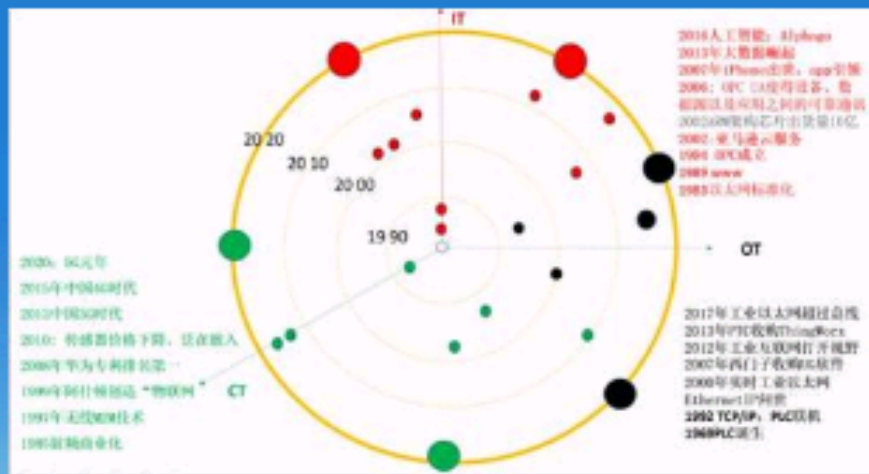
IT技术包括软件、数据处理的技术，以至到云计算、大数据和人工智能；OT技术包括设备自动化、工业协议等，这其中包括PLC、DCS、现场总线、传感器；CT技术包括通讯技术和互联网技术。

1. 智能设备

工业互联网

2. 先进分析

3. 人机合一



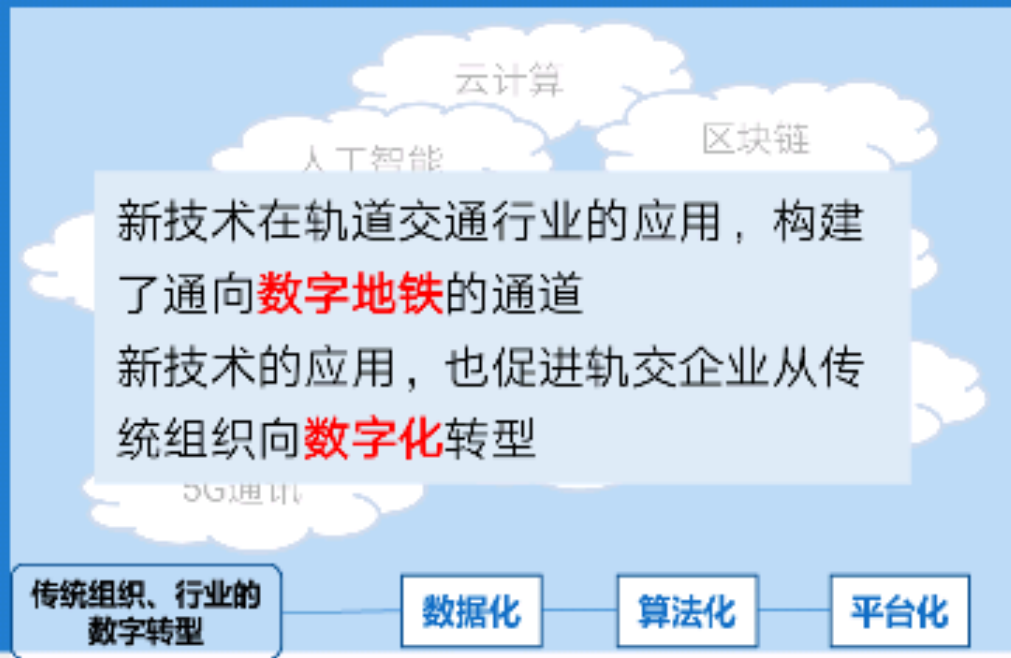
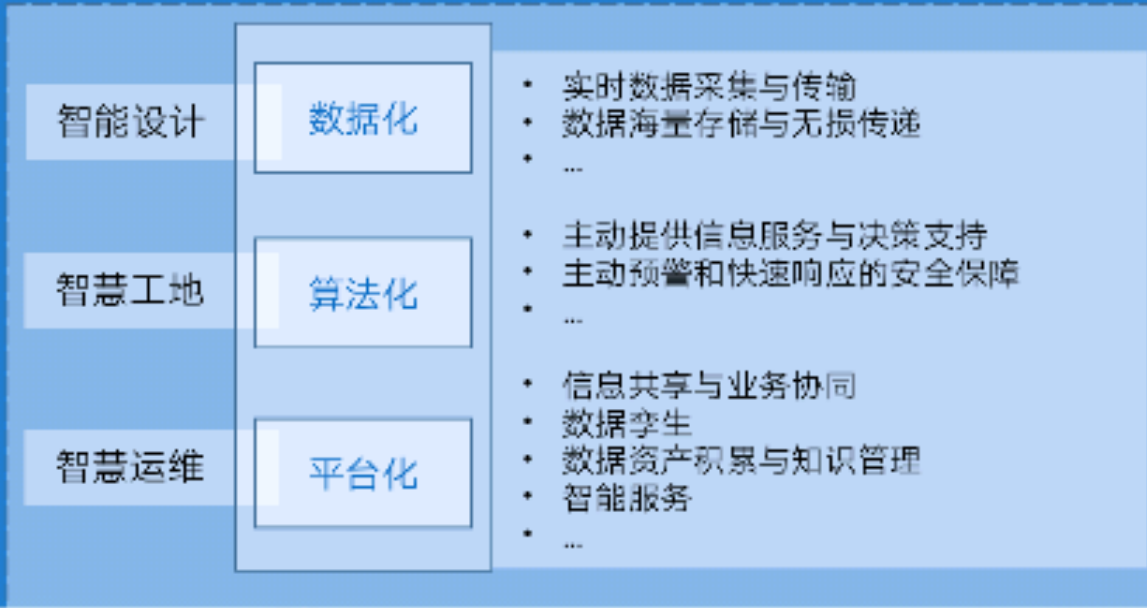
2017年出现了一个标志性的事件，IT特征的工业以太网的市场份额，在自动化历史上首次突破OT特征的现场总线，成为最大的工厂级的通信系统。





新技术发展 | 信息技术发展趋势

Metro Trans



行业层面

- 打破边界
- 从“竞争”走向“共生”

组织层面

- 去中介化
- 业务云化
- 高赋能管理

个人层面

- 正式赋权
- 提升能力
- 掌握信息权



Metro Trans

新技术发展 | 轨道交通技术发展趋势

1.0

自动化

基础型地铁

提供基本的旅客服务
必要的安全设施和维持地铁运作
各功能单元互相独立

2.0

数字化

智能型地铁

整合地铁的各功能单元
利用信息技术提升协作
提升运营效率

3.0

智慧化

智慧型地铁

新技术广泛应用
具备自身的感应-分析-反应能力
提供个性化服务

全自动
驾驶

上海浦江线

北京燕房线

多网融合
系统云化

深圳地铁NOCC

武汉6号/12号/汉南线

未来的城轨



城市轨道交通行业云计算应用情况

“上云”，已成为城轨企业的共识，各地企业纷纷开展入云工作。

□ 进入实施阶段

- 以**呼和浩特市**为代表，两条新线建设进行全专业引入云计算建设，共享基础架构云资源，以此为全国提供示范。
- 广州地铁11条新线建设将全面纳入云计算数据中心，已完成招投标，形成规模效应，并探讨新旧线路两种混合模式，多云并存的数据中心运维管理体系。
- 武汉地铁同城双活三中心的架构，支撑全部新线的基础架构，已完成招标需求设计。

□ 全面规划阶段

- **济南、南昌、深圳、青岛、洛阳**等一大批城市均完成了全专业入云的规划设计，将在新线建设时引入云计算。

由上可见，云计算发展已从观望、研究，进入实实在在的引入阶段，而且从单一专业试点，向全专业统筹协同建设和发展，云计算的效率成本优势正在往规模优势转变。



城市轨道交通信息化发展面临的挑战

投资
大

周期
长

人才
缺

响应
慢

风险
高

主要
挑战



各地自建私有云，投资巨大，并且在软件层面重复建设。



轨道交通面临新一轮科技浪潮，创新的需求需要有敏捷的组织和支撑手段，原有的架构和IT支撑已无法实现。



互联网带来了新的社会分工模式，改变了企业的内外部边界。





Metro Trans



03

构建城市轨道交通行业云的探讨





Metro Trans

城轨行业的**资源**共享、**经验**共享、**信息**共享，应成
为持续支撑城轨行业发展的重要手段



云计算技术的发展，与城轨行业需解决的挑战**不谋而合**

云计算的本质

云计算，是一种**公共服务**，提供比以往任何技术都强大的**计算能力**。当互联网无处不在时，云计算提供的计算能力，成为产业革命所需的生产要素，加速整个产业革命的进程！

超大规模

通用性

高可用性

高扩展性

按需供给

**低价
便捷
安全**





企业“上云”发生转折性变化

Metro Trans

全球最近一项关于“上云”的调查显示

- 越来越多的企业采用混合云架构实现对业务的支撑
- 2018年，使用公有云的企业比例为**19%**，预计在2022年，该数据会上升至**28%**
- 80%使用公有云的企业选用**超过一家**的云服务供应商
- 2018年以前，应用程序的IT支出受云服务的影响最大，到2022年，将会逐步影响**办公类应用、协同类应用和内容管理应用**等软件
- “重要的应用程序只能私有化部署”——该思路已经逐渐在改变



2016-2019年IT支出从传统（非云）市场
向公有云替代方案迁移的比例

类别	2016	2017	2018	2019
系统架构	7%	9%	11%	13%
基础设施软件	10%	11%	13%	15%
应用软件	28%	31%	34%	36%
业务流程外包	26%	27%	27%	28%
总体	15%	17%	19%	21%

混合云架构已成为众多企业“上云”首选，城市轨道交通行业云也存在更多的实现模式。



构建城市轨道交通行业云的探讨

城轨行业应基于现代信息技术的发展，在充分利用公共云计算服务资源的基础上，整合信息资源，将国家、行业的相关标准及各地城轨企业的先进经验沉淀下来，搭建**符合城市轨道交通行业特点的行业云服务**，以解决行业的共性问题。通过云+互联网模式，将城轨行业及上下游企业连接在一起，沉淀行业数据与经验，建立新标准，进而实现行业资源配置优化、效率提升、生态化发展。





城市轨道交通行业云的定位

- 城市轨道交通行业云中心的定位为：**云赋能服务中心、云应用创新中心、云资源共享中心和行业大数据中心**，主要是为城轨企业发展赋能、提供按需所用的云基础能力、创新驱动的产业新业态、数据驱动的行业洞察力。

云赋能服务中心

构建产业发展的 赋能平台

- 提供信息化架构、云计算、信息化标准体系的规划咨询服务
- 为中小城轨企业提供整体业务解决方案的输出

云资源共享中心

建设按需所用的 云基础能力

- 建设满足行业基础IT服务的“资源池”、“灾备中心”
- 达到集约化建设、提供按需所用的云基础能力

云应用创新中心

构建创新驱动的 产业新业态

- 提供行业“云应用交易市场”，带动城轨行业信息化产业链的创新和发展
- 构建创新驱动的产业新业态

行业大数据中心

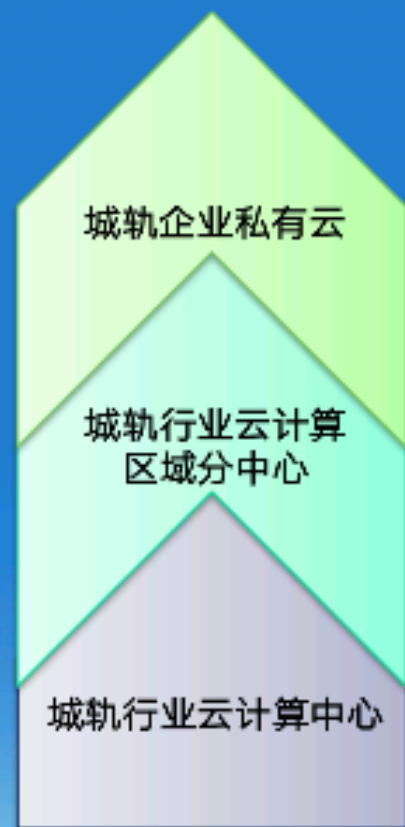
建设数据驱动的 行业洞察能力

- 搜集、整理行业内各单位的设计、建造、运营等应用数据，通过大数据的分析与挖掘向各成员单位提供数据服务



Metro Trans

构建城市轨道交通行业云总体布局





构建城市轨道交通行业云总体架构

Metro Trans

- 构建“三个层面、两大体系”的架构，将城轨行业技术、经验、知识的模型化、标准化、软件化和复用化，构建产业发展的赋能平台、资源共享中心、创新中心和大数据中心，创造新产品、新业务与新模式。





Metro Trans

行业云技术架构 | SaaS — 工程建设安全监管云

依托行业云数据中台能力，结合国家现行有关标准的规定统一建立城轨工地现场**数据**采集和**监控数据标准**入云城轨企业实现全线网监管与信息数据**互联共享**。

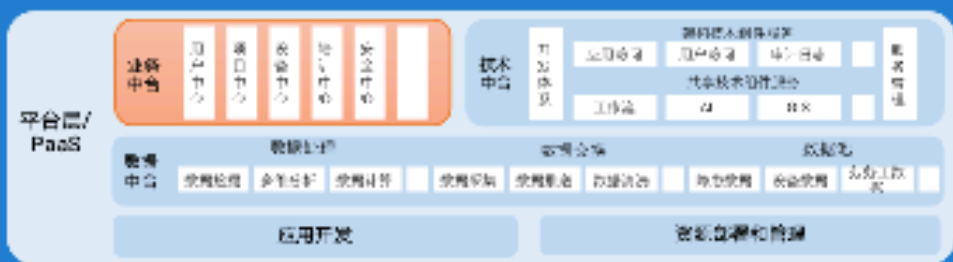


连接
共享
追踪
感知



行业云技术架构 | PaaS — 工程建设安全监管云

Metro Trans



劳务工



供应商



项目

业务中台的本质是共享服务体系，提炼工程建设安全业务通用能力，驱动业务共享和业务服务化，把技术、知识、经验等资源固化为可移植、可复用的城轨行业微服务业务组件库。未来城轨行业云可形成用户中心、供应商中心、项目中心、设备中心等

姓名	编号	员工状态	身份证号	性别	年龄	人员类型
李学波	P000014	在职	301121198411196121	男	35	劳务工
陈康	P000016	在职	301121198411271421	男	33	劳务工
于金波	P000017	在职	342402197912118987	男	38	劳务工
洪耀光	P000018	在职	301121198311260732	男	37	劳务工

用户中心

姓名	编号	员工状态	身份证号	性别	年龄	人员类型
李学波	P000014	在职	301121198411196121	男	35	劳务工
陈康	P000016	在职	301121198411271421	男	33	劳务工
于金波	P000017	在职	342402197912118987	男	38	劳务工
洪耀光	P000018	在职	301121198311260732	男	37	劳务工

供应商中心

项目ID	项目名称	项目状态	项目经理	项目地点	项目开始时间	项目结束时间
P00001	地铁1号线	进行中	张三	上海	2018-01-01	2020-12-31
P00002	地铁2号线	已完成	李四	北京	2017-01-01	2019-12-31
P00003	地铁3号线	规划中	王五	广州	2021-01-01	2023-12-31

项目中心



行业云技术架构 | IaaS - 工程建设安全监管云

Metro Trans

基础层/
IaaS

云基础设施 (计算、存储、网络)

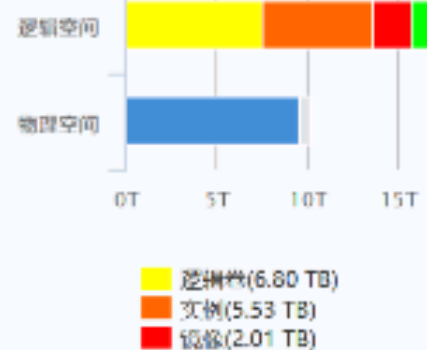
IaaS基于虚拟化、分布式存储、并行计算、负载调度等技术，实现网络、计算、存储等计算机资源的池化管理，根据需求进行弹性分配，并确保资源使用的安全与隔离，为用户提供完善的云基础设施服务。



计算资源



存储资源



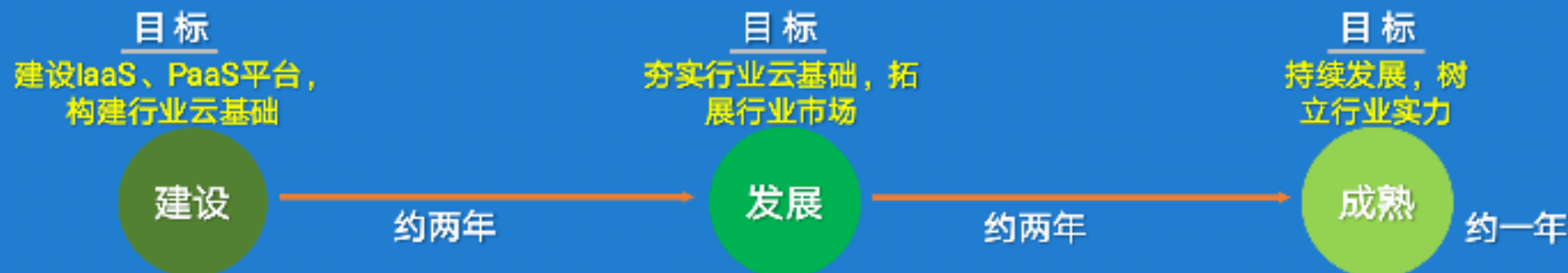
网络资源





城市轨道交通行业云发展阶段

- 行业云是一个新兴的业务，可分为三个阶段，分别是建设期、发展期和成熟期，采用迭代方式，不断完善行业云上承载的业务应用。



平台迭代升级，业务逐步扩大

- 搭建云计算IaaS平台，为PaaS和SaaS层提供基础架构运行环境。
- 构建PaaS平台，为上层SaaS提供迭代开发，快速构建应用的技术平台。
- 在SaaS层提供一些成熟的行业应用，如：**培训云、工程建设安全监控云等。**

- 行业云已经拥有了云计算的IaaS和PaaS，SaaS也积累了一定的行业应用基础，呈现一发展的态势，着力于行业应用开发，拓展行业市场。

- 行业云应用已经基本成熟，市场规模较以前明显扩大，行业云发展到一个成熟阶段。



行业云应用联盟任务

- 由行业标杆企业发起，在城轨企业中寻找有意向使用行业云的公司，以及与行业云相关的技术企业，组织成立行业云应用推进联盟，推动行业云的融合发展及应用水平，聚集行业云发展人才并为会员解决行业云应用的实际问题。后续行业云应用提供的服务由联盟的成员试用，并优先购买服务。

进行行业云的整合研究

- 探索轨道交通云计算应用的可行路径，为传统企业IT部门转型新IT提供参考路线图。

提供云应用的咨询服务

- 各行业机构及咨询机构合作。通过咨询服务带动行业云向各个行业渗透，并深入应用。

开展行业云的交流活动

- 通过广泛深入的交流活动，促进会员单位之间的合作，推进基于行业云的生态链系统建设。

推动云应用的示范工程

- 联合会员单位开展云应用的示范工程，通过示范工程带动其它企业采购行业云服务。





组建行业云的相关建议

- 尽快开展行业云的研究并推动组建城市轨道交通行业云
- 尽快开展行业云相关标准的研究及落地应用工作
- 共同组建行业云应用推进联盟，联合专业领域合作伙伴共同打造行业解决方案

未来已来

让我们一起携手共创未来！

信息创造价值，智慧引领未来