

电信运营商OSS部署策略研究与应用实践

Research and Application Practice on OSS System Deployment Strategies for Telecom Operators

周可记¹,赵占纯¹,张 玎¹,赵永建¹,杨剑键¹,郭 华²(1. 中国联通研究院,北京 100048;2. 中国联通江西公司,南昌 330096)

Zhou Keji¹,Zhao Zhanchun¹,Zhang Ding¹,Zhao Yongjian¹,Yang Jianjian¹,Guo Hua²(1. China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China;2. China Unicom Jiangxi Branch, Nanchang 330096, China)

摘要:

通过对电信运营商运营支撑系统(OSS)建设部署策略研究,总结出3种主要的电信运营商OSS部署模式:总部集约“1”、有限集约“1+N”、分省建设“N”。提出了可量化的OSS系统部署评价方法,旨在为OSS系统建设提供客观、科学的量化分析。使用该评价方法,对某运营商16类OSS应用、32类OSS子应用进行部署策略分析,为该运营商建设部署演进提供了清晰的路线指引,这不仅能够快速满足业务需求,还避免了具有类似功能系统的重复建设。

关键词:

电信运营商;OSS;部署策略;评价方法

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2024.03.015

文章编号:1007-3043(2024)03-0076-06

中图分类号:TN915

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

Through the study of deployment strategies for the Operation Support Systems (OSS) of telecommunications operators, three types of deployment models for OSS systems are summarized: headquarters intensive "1", limited intensive "1+N", and provincial construction "N". A quantifiable evaluation method for OSS system deployment is proposed, which could provide objective and scientific quantitative analysis. Using this evaluation method, an intensive strategy analysis is conducted on 16 types of OSS applications and 32 types of OSS sub applications of a certain operator, providing clear guidance for the construction and deployment evolution of the operator, which can not only meet business needs quickly, but also avoids redundant construction of systems with similar functions.

Keywords:

Telecom operators; OSS; Deployment strategy; Evaluation methods

引用格式:周可记,赵占纯,张玎,等. 电信运营商OSS部署策略研究与应用实践[J]. 邮电设计技术,2024(3):76-81.

0 前言

目前,电信运营商为各种类客户提供丰富多样的业务,这些业务不仅包括传统的固话、移动通信、互联网接入和数据通信等领域,还包括云计算、AI、大数据、物联网和5G+行业应用等新型信息技术服务。此外,电信运营商还在积极探索算力网络、网络大模型、虚拟现实、区块链等新业务的应用。为了支撑这些业务,电信运营商需要建设部署种类繁多、数量较大的

运营支撑系统(OSS)。以某电信运营商为例,截至2023年,为了支撑全网业务的正常运营,该运营商已建设了50余套总部集中OSS系统和709套省级OSS系统。然而,这也引发一些问题,如在总部和省分建设的系统功能部分重复、界面不清,导致运营复杂度高、投资效率低等。因此,电信运营商急需对运营支撑系统部署策略提出清晰的评估方法,明确哪些系统适合在总部集中建设,哪些系统适合在省分建设,以便快速、便捷地支撑业务需求。这种评估方法能为电信运营商OSS系统的部署提供决策依据,指导其在实践中采用更为客观、合理的评价方法进行OSS系统建设和

收稿日期:2024-02-06

运营。

1 电信运营商 OSS 建设部署现状分析

1.1 OSS 部署模式分析

电信运营商在组织架构上通常设置总部和省级公司,因此在建设部署 OSS 系统时,可以采取多种策略。电信运营商 OSS 系统部署模式如表 1 所示。

表 1 OSS 部署模式及适用场景

部署模式	架构	实施过程	适用场景
总部集约“1”	总部一点支撑	集中运营逐步迁移	业务响应敏捷,实现能力快速统一部署 BOM 集约贯通,提高集中交付效率
有限集约“1+N”	总部+N省分	部省共存并运营	领先省可保持业务创新性、服务敏捷性拉平落后省分的运营水平
省分自建“N”	N省分散建设	维持现状省分运营	业务需求差异性较大,与省分系统交互频繁;业务精细化支撑能力强,便于一线使用

总部集约模式的网络结构采用一级架构,所有建设集中在一点,为全网提供支撑服务,例如集中客服支撑系统、数据中心系统等。这种模式具有快速统一部署、实现服务管理标准化和运营规模化等特点,能够显著提高管理效率。然而,它往往难以快速响应和满足省分提出的特色需求。

有限集约模式的网络结构采用二级架构,总部和部分省分公司的支撑系统共存,总部系统则为不具备建设条件的省分公司提供服务,业务量大或者有能力的省分公司自行建设,例如无线网优平台、宽带数字化运营平台。这种模式的优点是领先的省分公司可以保持业务创新性、服务敏捷性,同时有助于提升落后省分公司的运营水平。

省分自建模式是各省分公司根据自己的需要分别建设各自的业务系统。该模式的优点在于能够快速满足本地的个性化需求,提供更加贴近客户需求的服务。然而,由于需要在 31 个省分公司分别进行建设,造成较大的投资。该模式适用于业务需求差异性较大,与省分公司其他系统交互频繁的业务场景。

1.2 OSS 系统部署缺乏科学的评价方法

电信运营商 OSS 部署的 3 种模式各具优缺点。在决定采用何种模式时,应根据业务、技术特点进行详细分析。虽然“总部集约”模式具有显著优势,但其被采用也应满足一定的前提条件,比如各省业务需求相同、流程一致,并且集约化平台与省分其他平台在业务流和数据流上交互较少。因此,在决定某一个业务

支撑平台采用何种方式进行建设部署时,应进行详细的分析和评估。

目前,电信运营商在 OSS 系统的建设和部署方面缺乏客观、量化的分析方法,而且也没有明确的规划和方法。运营商往往根据当时局部的业务需求进行 OSS 系统的建设和部署,缺少整体规划和分析,这不仅影响了业务的开展,也导致了投资的浪费。

下面将从业务需求符合度和技术实现满足程度 2 个方面,结合多个因素进行评价,运用矩阵数据分析法得出电信运营商运维系统的部署策略,从而给出一种客观、科学的评价方法来确定部署策略。

2 OSS 系统部署策略研究

OSS 系统部署策略研究主要涵盖以下几方面。

2.1 提出影响 OSS 系统部署策略评价指标

采用头脑风暴、专家意见调查等方法,搜集业务人员、技术人员、相关专家的意见,以获取各种部署策略的评价指标,分析搜集到的数十个评价指标,将其主要分为两大类。

a) 与业务需求相关指标。如业务需求重合度、业务功能丰富度、省分需求定制度、与 B 域集约系统耦合度、新业务支持灵活度、集中系统对省分效能提升度等等。

b) 与技术实现及建设运营相关的指标。如集中建设系统架构匹配度、灵活扩展度、系统安全性、系统兼容性、建设投资节约度、实现难易度、运营团队匹配度等等。

2.2 确定部署策略影响因素的主要评价指标

选取数百个业务系统,并邀请相关领域的专家对这些业务系统的指标进行评分,并给出业务需求指标和技术实现指标的综合评分。随后,通过 xgboost 模型学习各特征的重要性。特征重要性评价公式为:

$$V(k) = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{N(t)} I[\beta(t,i) = k] H_{\gamma(t,i)}}{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^{N(t)} I[\beta(t,i) = k]}$$

其中, k 表示某节点, T 表示所有树的数量, $N(t)$ 表示第 t 棵树非叶子节点数量, $\beta(t,i)$ 表示树的第 i 个非叶子节点的划分特征, I 是指示函数。 $H_{\gamma(t,i)}$ 表示第 t 棵树的第 i 个非叶子节点上所有样本的二阶导数之和。

在选取特征重要性最高的若干特征后,再进一步分析特征相关性高的特征组合,并保留高相关性中特

征重要性更高的特征。相关性评价公式如下:

$$r(X_1, X_2) = \frac{\text{cov}(X_1, X_2)}{\sqrt{\text{Var}(X_1)\text{Var}(X_2)}}$$

其中, X_1, X_2 表示待分析的 2 个特征向量, $\text{cov}(X_1, X_2)$ 表示 X_1, X_2 的协方差, $\text{Var}(X)$ 表示某特征 X 的方差。

经过上述特征选择、相关性分析,对数十个评价指标进行相应的特征剔除后,最终确定出最重要的特征。针对电信运营商的 OSS 系统部署策略影响因素,最终确定了如图 1 所示的 8 个特征,其中与业务需求相关的有 4 个、与技术实现相关的也有 4 个。未来在建设新的 OSS 系统并需要评估是否集约化建设时,可以大大减少对各项指标的调研工作,专家只需根据这 8 个指标的调研材料对这 8 个指标进行打分即可,极大地减少了工作量。同时,通过剔除相关性高的重复指标,使得整个评价过程更为科学、客观。

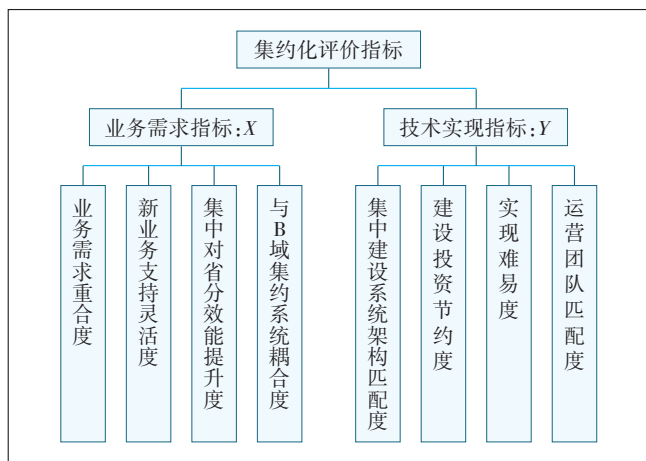


图1 集约化评价指标体系

2.3 确定部署策略影响因素评价指标的权重

为了确定部署策略影响因素评价指标的权重,选取数百个业务系统,并由熟悉这些业务系统的专家对上述 8 个指标进行评分,并给出业务需求指标和技术实现指标的综合评分,这些评分作为学习的样本。

利用最小二乘法的思想,通过对残差平方和的最小化来估计权重参数,确定最终的单选指标的权重系数,这些权重系数将作为最终的评价因素权重。

最小二乘法获取最优参数的公式如下:

$$\arg \min = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2$$

其中, \hat{y}_i 代表第 i 个样本加权求和的结果, $\hat{y}_i =$

$\sum_{k=1}^N x_k \times \alpha_k$, 其中, N 表示特征数量, x_k 表示第 k 个特征的专家打分; y_i 表示第 i 个样本的专家综合打分(业务需求指标综合评分、技术实现指标综合评分), α_k 表示第 k 个特征的权重,根据业务需求,均为正数,同时不设置残差项,只利用最小二乘法的残差平方和最小的思想,通过定义的参数范围搜索,求残差平方和最小的参数组合。

最终确定的指标权重如表 2 所示(设定每项指标分数为 1~5 分)。

表2 集约化影响指标及分数权重

L1	L2		
	指标名称	分数	权重系数
业务需求指标: x	省分业务需求相同度	$x_1: (1 \sim 5)$	$\alpha_1: 2$
	支撑新业务的应用	$x_2: (1 \sim 5)$	$\alpha_2: 1$
	集中系统提升省分效能	$x_3: (1 \sim 5)$	$\alpha_3: 1$
	与B域集约系统密切配合的应用	$x_4: (1 \sim 5)$	$\alpha_4: 1$
技术实现指标: y	架构适宜程度	$y_1: (1 \sim 5)$	$\beta_1: 1$
	建设投入	$y_2: (1 \sim 5)$	$\beta_2: 1.5$
	实现难易程度	$y_3: (1 \sim 5)$	$\beta_3: 1$
	运营具备情况	$y_4: (1 \sim 5)$	$\beta_4: 1.5$

2.4 获取指标分值并计算

业务需求指标和技术实现指标各影响因素的分值,由运营商相关的技术专家和业务专家根据指标调研材料及专家经验,在规定的取值范围内进行打分确定。业务需求分值和技术实现分值计算公式如下:

$$\text{业务需求分值} = \sum_{i=1}^4 x_i \times \alpha_i$$

$$\text{技术实现分值} = \sum_{i=1}^4 y_i \times \beta_i$$

2.5 OSS 系统部署策略分析

根据业务需求分值和技术实现分值,确定其在坐标系中的位置,取 2 个指标的中值为坐标原点,即坐标原点设定为(15,15)。OSS 系统部署策略如图 2 所示。

3 评价方法的应用

以某电信运营商的运营支撑系统为例,运用上述 OSS 部署策略评价方法进行分析。

3.1 系统建设现状

该运营商集团现有运营支撑系统在总部采用集约化模式的系统/能力共有 52 套,支撑全网需求统一的业务的开展。按照不同类别,它们可分为无线网络

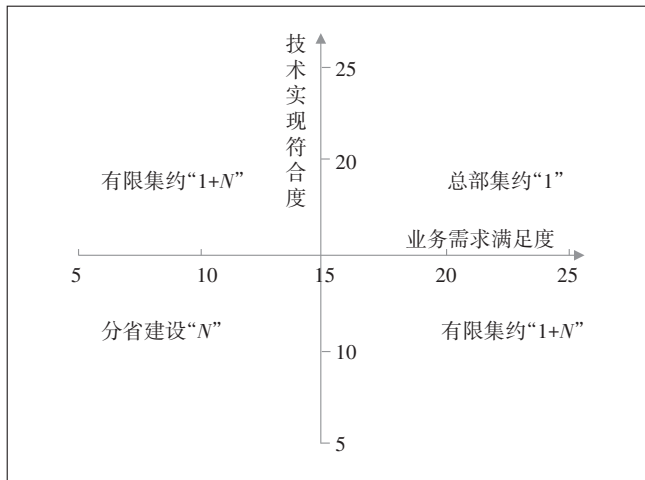


图2 部署策略分析

类、宽带网络类、智能运维类、调度开通类、客户服务类等,具体如图3所示。

31个省分公司共有709个OSS系统,各省分公司的OSS系统数量存在较大的差异。同时,部分省分公司的平台与集团集约化平台在功能上有重叠现象。各省分公司OSS系统分布情况如图4所示。

通过对网络运营系统现状分析,该运营商在OSS存在如下几个问题。

a) 网络运营支撑系统数量众多,在总部和省分公司之间存在功能重叠的系统,进而造成资源浪费。

b) 集约化策略不清晰,对使用总部应用的指导不足,导致省分公司不了解集团的产品现状和计划,不能准确规划省内的系统演进策略,进而引发了一些重复开发的问题。

c) 集约化系统的推广力度不足,目前约有40%的应用在超过8个省分公司进行了推广。尽管部分应用具备全国推广条件,但由于缺乏有效的应用推广机

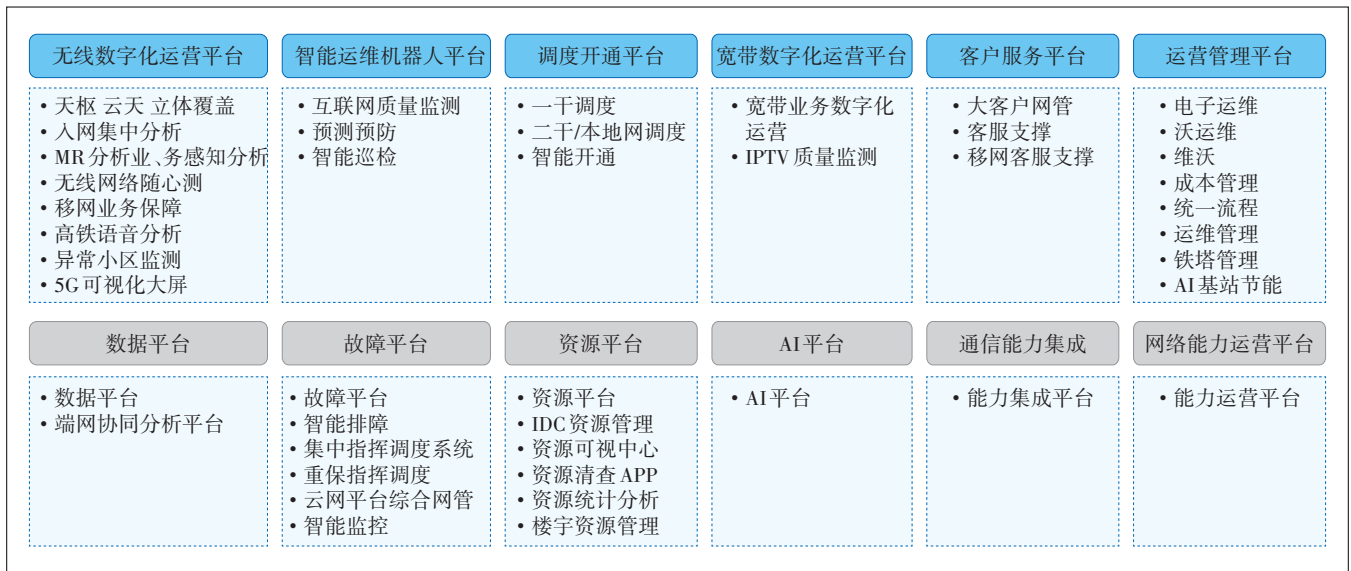


图3 总部OSS系统

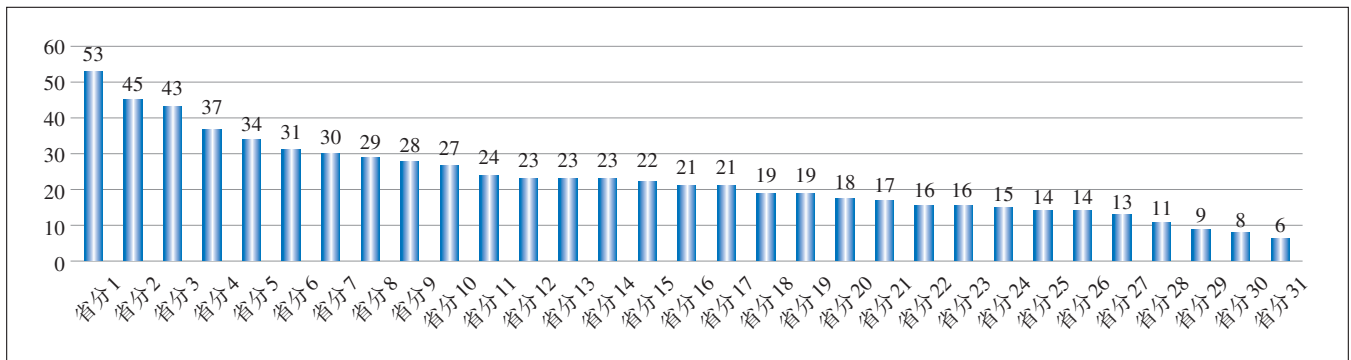


图4 省分OSS系统

制,省分仍在同步建设/升级省内同类系统。

3.2 OSS系统部署影响因素取值

为了对这些OSS系统进行策略分析,需要针对各产品平台,按照需求因素和实现因素进行评分,并将这些评分进行合计,根据分值进行集约化部署分析。在评分过程中,需求因素和实现因素中的每一项都将按照1~5分的标准进行评估。影响指标分值如表3所示。

3.3 OSS系统部署分析

根据各产品的需求因素和技术实现因素分值,将业务需求满足度设为横坐标,技术实现符合度设为纵坐标,对坐标系中的各系统进行分析。OSS系统部署

模式分布如图5所示。

3.4 部署策略

按照矩阵分析法,对这些运营支撑系统进行系统部署分析。OSS系统部署策略分析结果如图6所示。

4 总结

该电信运营商依据文中的分析结果,对于适合集约化建设的系统加大了建设力度,例如资源系统已建设成为全球最大的网络资源集约化平台,涵盖了15个专业的461种类型,高达85亿条资源信息。该平台提供了712个资源服务,年调用量超过2亿次,集约化系统取得了显著的成果,达到提高运营管理效率、提升

表3 影响指标分值

产品名称	子产品	需求因素					实现因素				
		业务需求相同	支撑新业务	提升省分效能	与B域集约系统关联度	合计	架构适宜程度	建设投入	建设难度	运营支撑具备	合计
无线数字化运营平台	规划类平台	5	5	5	3	18	5	5	3	5	18
	建设类平台	4	5	5	3	17	5	5	4	5	19
	优化类平台	2	3	4	3	12	5	3	4	5	17
	业务感知类	2	3	4	2	11	5	5	3	5	18
智能运维机器人	智能节能	5	5	5	3	18	5	5	5	5	20
	智能开通	2	1	2	1	6	2	3	3	2	10
	智能巡检	2	3	3	1	9	4	4	3	4	15
	智能割接	2	2	2	3	9	2	1	3	2	8
宽带数字化运营平台	宽带数字化运营	2	2	4	2	10	4	4	3	5	16
	IPTV 质量监测	2	2	2	4	10	2	2	2	4	10
调度平台	调度类	5	4	5	3	17	5	4	4	5	18
	开通类	5	4	5	3	17	2	3	2	2	9
客户服务平台	大客户网管	3	2	3	2	10	5	5	4	3	17
	固网装维	4	3	4	4	15	4	3	2	3	12
	移网投诉	5	3	3	5	16	5	4	4	4	17
运营管理平台	电子运维	4	4	4	3	15	5	5	3	3	16
	运维管理	2	3	3	2	10	5	5	3	3	16
	成本管理	5	2	5	5	17	5	5	4	4	18
	管理门户	5	4	4	3	16	5	4	3	3	15
数据平台	数据应用	1	3	3	3	10	1	2	1	1	5
	数据平台	5	5	5	5	20	5	5	5	5	20
	数据采集	1	5	1	1	8	1	2	2	2	7
故障管理	智能监控	5	5	5	3	18	5	5	5	4	19
	专业网管	2	1	1	1	5	1	1	2	1	5
	智能排障	5	5	4	3	17	3	3	3	3	12
	重保指挥调度	2	3	2	1	8	5	4	4	3	16
资源平台	号线资源系统	5	4	3	5	17	2	2	2	1	7
	资源平台	5	5	5	4	19	4	4	5	4	17
	资源应用	2	3	2	2	9	3	3	2	2	10

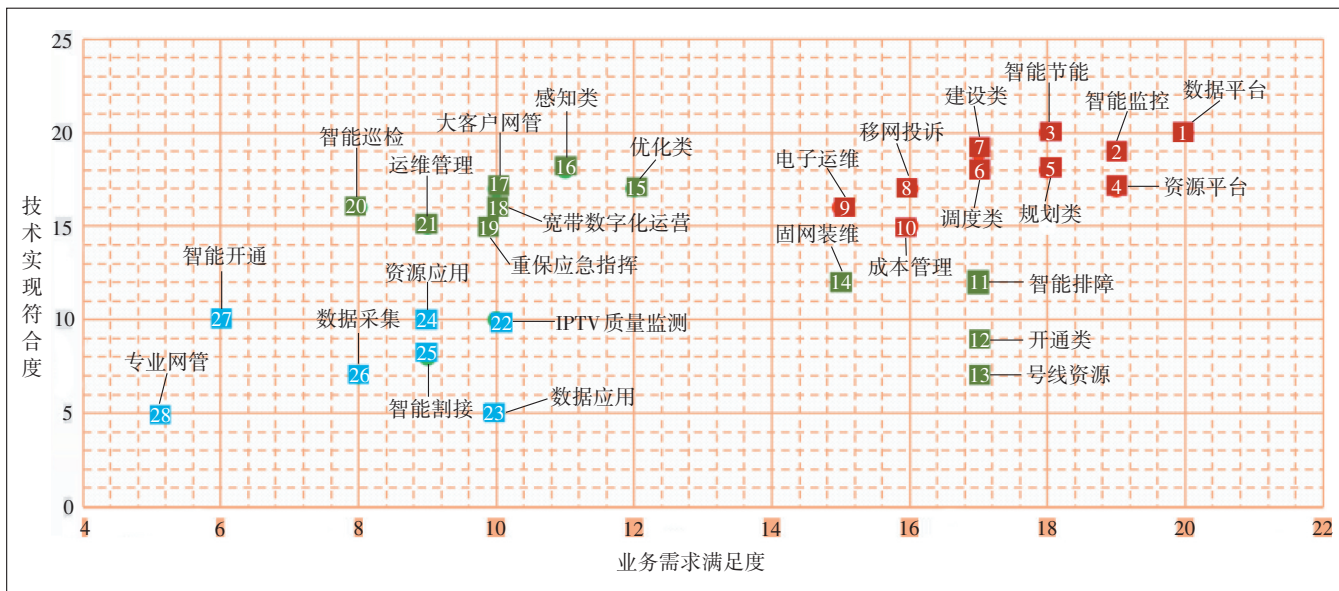


图5 OSS系统部署模式分布

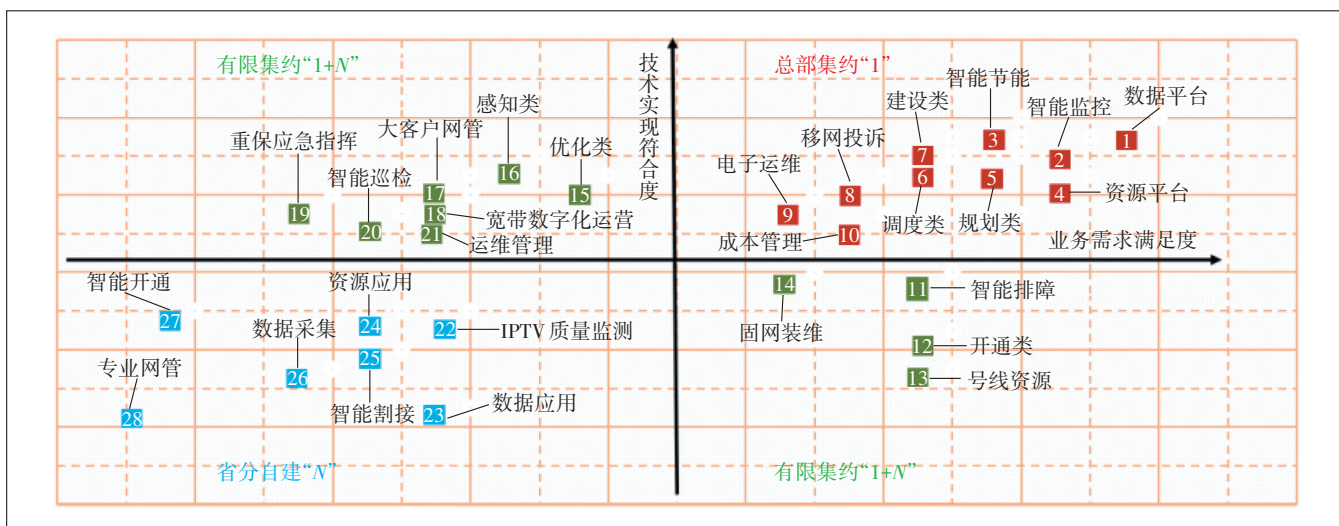


图6 OSS系统部署策略分析结果

投资效率的目的。虽然建设集约化系统具有诸多明显优点,但它对集约化系统的运营也提出了较高的要求。尤其在满足省分公司的个性化业务需求和响应时效方面,需要注意到集约化系统虽然采用一级架构,一点建设,但仍需要依赖二级研发和多级运营来保障集约化系统的效果和优势。

参考文献:

[1] 邵奇,张妙甜,窦一清,等. 电信运营商数字化转型实践分析——以德国电信为例[J].通信世界,2022(11):4.
 [2] 武聪,李跬,张鸣. 三大运营商2023年中业绩分析-强韧性 劲增长 勇创新[N]. 人民邮电报,2023-08-14.

[3] 李占山,刘兆庚. 基于XGBoost的特征选择算法[J]. 通信学报, 2019, 40(10):8.DOI: 10.11959/j.issn.1000-436x.2019154.

作者简介:

周可记,毕业于北京航空航天大学,高级工程师,硕士,主要从事电信运营商网络数字化转型、网络IT、自智网络规划及研究工作;赵占纯,毕业于华北电力(北京)大学,高级工程师,硕士,主要从事电信运营商网络数字化转型、网络IT、自智网络规划及研究工作;张玎,毕业于北京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事电信运营商网络数字化转型、网络IT、自智网络规划及研究工作;赵永建,毕业于西安电子科技大学,高级工程师,硕士,主要从事电信运营商网络数字化转型、网络IT、自智网络规划及研究工作;杨剑键,毕业于吉林大学,教授级高级工程师,硕士,主要从事电信运营商数字化转型及科技创新等技术管理工作;郭华,毕业于武汉大学,工程师,硕士,主要从事通信基础设施规划和建设项目管理工作。