

电信企业合作建设高校基础网络的 共建模式研究^①

甘健胜 福建江夏学院会计学院

摘要 [目的] 解决电信企业参与校园网络建设出现垄断排他或重复建设问题。[方法] 采用文献研究法分析现有校园网络建设状况,定性分析与定量分析相结合讨论电信企业合作建设校园网络的原因。针对共建模式产生的问题,从项目的主导权、规划的自主权、施工的监督权、网络的管理权四个维度提出对策。[结果] 研究表明共建模式合法依规,避免垄断排他与重复建设,能够实现校企合作、企企合作互利共赢的目标。它促进校园网络建设的可持续发展,有助于推进教育信息化。[局限] 在激烈竞争的高校电信市场,企业追求自身利益最大化的非合作零和博弈思维会导致共建项目在实施中的困难,产生项目协调、方案确定、协同施工、网络安全等新问题。[结论] 高校基础网络的共建模式是解决出现垄断排他或重复建设问题的有效方法。

关键词 高校网络; 企业合作; 共建模式

Study on the co-construction mode of telecom enterprises' cooperation in building the campus network of universities

Gan Jiansheng Accounting School, Fujian Jiangxia University

Abstract [Objective] To solve the problem of monopolization or duplication in the construction of campus network by telecom companies. [Methods] The literature research method is used to analyze the current state of campus network construction, qualitative analysis and quantitative analysis are combined to discuss the reasons why telecom companies cooperate to build campus

^① 本文系 2017 年度福建省中青年教師科研基金項目“多運營商共建高校網絡的動因與對策”(項目編號 JAT170636) 與 2015 年度福建省中青年教師科研基金項目“高校信息化評價研究”(項目編號 JA15530) 的研究成果之一。

networks. In response to the problems arising from the co-construction model, countermeasures are proposed from the four dimensions of the project's dominance, planning autonomy, construction supervision rights, and network management rights. **[Results]** The research shows that the co-construction and sharing model is legally compliant, avoiding monopoly exclusion and redundant construction, and can achieve the goal of school-enterprise cooperation and mutual benefit between enterprises and enterprises. It promotes the sustainable development of campus network construction and helps advance education informatization. **[Limitations]** In the highly competitive telecom market of universities, the non-cooperative zero-sum game thinking in which operators seek to maximize their own interests will lead to new problems such as project coordination, networking schemes, joint construction, and network security in the implementation of cooperative projects. **[Conclusions]** The co-construction mode of the University's basic network is an effective way to solve the problem of monopoly exclusivity or redundant construction.

Key words University Network; Enterprise Cooperation; Co-construction Model

1 前言

校园网络建设在推进高校教育信息化中具有举足轻重的作用^[1]。校园网络建设与运维投资大,网络设备容易折旧,因此,校方自建自维校园网络需要有充足的经费保障,然而信息化建设投入经费不足往往制约一些高校校园网络自建自维。以开放办学的视角,高校通过引入社会资金建设校园网络是突破自身经费约束的有效办法,目前高校较为普遍的做法是引进电信企业(如电信公司、移动公司或联通公司)建设校园网络^[2]。引进电信企业(也称运营商)直接参与校园网络建设具有优势,一方面校园基础网络建设属于电信企业业务范围,电信企业具有经费、技术与带宽资源优势,另一方面高校学生群体电信业务消费较大且每年都有新生加入,因此,高校成为各家电信企业拓展市场的必争之地。校企双方相互需求不断促进电信企业参与校园网络建设且这种趋势不断增

强。2015 年高等教育信息化发展研究报告^[3]表明高校校园网络选择自建自维的比例明显降低。从零和博弈视角,为了自身利益最大化电信企业往往希望以单独方式参与一所学校的校园网络建设,目前较为常见的两种模式为:一是独家模式,其特点是一所高校校园内仅有一家电信企业建设校园网络,该企业独家运营学校宽带业务;二是多家模式,其特点是一所高校校园内有多家电信企业各自建设校园网络,各家企业基于其所建设的校园网络开展宽带业务。这两种建设模式都有不足之处,独家模式出现垄断排他而多家模式重复建设造成资源浪费。为克服独家模式和多家模式的局限性,以下探讨校园基础网络统一规划多家电信企业合作建设的共建模式。

2 电信企业合作共建的原因

2.1 宏观环境因素

(1) 经济发展新理念

经济社会环境的变化会导致人们发展理

念的变化。针对我国发展中的突出矛盾和问题,国家“十三五”提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念,它是关系我国发展全局的一场深刻变革。五大发展理念是“十三五”乃至更长时期我国发展思路、发展方向、发展着力点的集中体现。它对各行各业转变发展观念和发展方式,走创新、协调、绿色、开放和共享的可持续发展道路具有重大战略指导。运营商作为国有大型企业,其发展战略必须遵循国家发展战略。以新发展理念为指导,运营商在高校基础网络建设中必须遵循共建共享的发展思路。实际上,各家电信企业在高校开展的业务具有同质性,因此,开展校园基础网络共建共享完全具备技术可行性。

(2) 政策法规硬约束

企业参与校园网络建设必须遵守国家有关政策法规。为了获得更大的电信市场份额,运营商往往希望独家投资建设校园网络。然而独家模式会出现垄断排他,造成限制、干扰其他电信企业入校开展电信业务营销活动,它不符合《关于进一步规范基础电信运营企业校园电信业务市场经营行为的意见》(工信部电管[2013]107号)的规定要求。而多家模式中各家企业各自为政投资建设多套校园网络造成网络资源浪费,也不符合《关于2015年推进电信基础设施共建共享的实施意见》(工信部国资委[2014]586号)的规定要求“减少基础网络的重复建设,加强资源共享,提高基础设施的利用率”。《关于2017年推进电信基础设施共建共享实施意见》(工信部联通信[2017]92号)的规定要求进一步指出“要牢固树立并认真贯彻新发展理念,深入推进供给侧结构性改革,持续提升电信基础设施的共建共享水

平”。国家相关政策法规为电信企业合作建设与升级改造校园网络提供了重要依据,因此,按照国家的相关规定要求,电信企业参与高校校园网络建设必须采取多家合作共建共享模式。

(3) 加快教育现代化

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》指出:“信息技术对教育发展具有革命性影响”。以教育信息化带动教育现代化是我国教育事业改革与发展的战略选择^[4]。十九大报告提出建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程,必须把教育事业放在优先位置。国务院颁布的《国家教育事业发展规划“十三五”规划》^[5]和教育部颁布的高校实施《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》^[4]都明确深化教育改革,鼓励社会力量参与学校教育信息化建设。校园网络基础设施是信息通信技术整合应用于教育系统之中实现教育信息化必须具备的基本条件之一^[3],推进教育现代化首先就要加强教育信息化建设。应当引进更多的社会资源参与高校教育信息化建设从而推进教育事业的发展。以教育信息化带动教育现代化的发展战略有助于社会资源进入高校教育信息化建设领域,鼓励电信企业参与高校校园网络建设。

2.2 微观环境因素

从非合作零和博弈视角,运营商参与校园网络建设只能选择独家模式或多家模式。实际上,竞争与合作存在着辩证关系,科学地共建共享校园网络不仅不会阻碍与削弱运营商在高校开展电信业务,而且还能促进其电信业务持续稳定地向前发展。不同情境下合作与竞争可以相互转换,合作和竞争相互促进,相互依赖,目标是为整个系统带来合

作剩余^[6,7]。共建共享校园网络可降低运营商在高校电信市场的投资成本,提高投资收益,扩大市场规模,同时保障其运营业务的可持续性。运营商可根据自身优势制定发展战略,在创新上下功夫,开展以产品、用户和服务为中心的差异化竞争,达到互利共赢的目标。

(1) 企业短期投资收益

企业投资建设校园网络的目的是为了得到投资收益。在高校开放电信市场运营商共建共享校园网络的条件下,假设一定时期内一所学校电信业务总收益 (Total Revenue) 为 R , 建设与运维一套校园网络的总成本 (Total Cost) 为 C 。校园网络建设的独家模式、多家模式与共建模式三种情形的平均投资收益率测算结果见表 1。

表 1 三种建设模式下的投资收益率

建设模式	独家模式	多家模式	共建模式
电信企业 (家)	1	$n (n \geq 2)$	$m (m \geq 2)$
平均收益	R	R/n	R/m
平均成本	C	C	C/m
平均投资收益率	R/C	R/nC	R/C

从表 1 可以看出: 多家模式重复建设校园网络造成平均投资收益率较低。可见重复建设导致企业过度的基础设施投入会背离成本效益。虽然独家模式与共建模式投资收益率相同,但是独家模式会产生垄断排他而受到限制。校园网络共建模式实现资源共享、成本分担从而降低各家电信企业建设校园网络的投资风险,提高投资收益率。共建模式既保障各家企业对其投资设备的所有权,又不影响其业务经营权。共建模式有利于电信业务的可持续运营从而给予运营商参与校园网络建设的一个重要激励。因此,从投资收

益与风险管理上看电信企业合作共建校园网络模式应当成为企业的优先选择。

(2) 企业长期市场战略

电信企业投资校园网络建设既有短期投资收益的考虑,也有长期市场发展战略的考虑。大学阶段学生形成的网络与手机消费习惯会对他们今后产生长远影响。校园网络共建模式促进校企共同构建有序的高校电信大市场,为各家企业公平竞争提供了条件。校园网络共建共享打通原有一些高校电信市场被不同运营商分割垄断造成的市场碎片化,从而形成统一的高校电信市场。各家运营商可以借此进入其未曾提供服务的学校,增加企业的市场份额,同时为学生用户提供更多的自主选择。虽然各家企业在一所高校开展业务存在竞争,但是多家企业通过共同投资共建共享校园基础网络可以为其长远发展带来更大市场。因此,共建共享模式应当是运营商立足高校电信市场长期发展的战略选择。

(3) 共建模式有利于校方

与独家模式和多家模式比较共建模式对学校更为有利。主要表现为: ①共建模式符合“十三五”提出的新发展理念。它既避免独家模式的垄断排他,又避免多家模式的资源浪费,符合国家相关政策法规。②电信企业合作建设高校校园网络解决了学校信息化建设资金不足,同时降低设备折旧的风险^[8]。③共建模式满足高校开放电信市场的需求,它给予学校师生自主选择运营商业务的权利,同时师生用户可以通过运营商之间的业务竞争获益。④校方利用多家电信企业的竞合关系降低高校信息化建设项目被独家企业绑定的风险,同时能够利用各家企业之间博弈争取自身利益。⑤共建模式减少或避免独家和多家模式在校企合作协议临近到期至新

一轮校园网络建设完成之前可能给校园网络带来的许多不稳定因素。⑥共建模式能够更好地实现校园网络建设或升级改造的平稳过渡,保障校园网络项目建设的可持续性。

3 共建模式的问题及对策

外在约束与内在需求动力的共同作用未必能够使多家电信企业理所当然开展合作建设校园网络。因为各家运营商为了谋取自身利益最大化,会利用规章制度不完备、各自实力不均衡等在共建项目的利益分配中进行博弈,造成共建项目在实施过程面临重重困难。以合作为基础的共建模式在实践中很可能出现个体理性与集体理性的矛盾,陷入电信企业之间不合作的境地^[9]。换句话说,校园网络共建实施过程中涉及各家运营商的既得利益调整,必然会遇到利益损失一方的各种阻力,因此,达成最终合作共建项目往往费时费力。在多家运营商合作共建校园网络利益博弈的复杂局面下,如何找到参与各方责、权、利的一致性成为合作共建的难点。任何事情都有利弊的两面性,都应一分为二客观分析^[10]。虽然共建模式能够克服独家或多家模式的局限性,为高校校园网络建设或升级改造提供一个可行的解决方案,但是它也产生项目协调、网络规划、施工监管和网络安全等新问题。

3.1 共建模式存在的主要问题

(1) 项目协调的复杂性

共建项目成员来自不同的社会经济组织,耦合松散,管理较为复杂,需要事先拟定有效的合作模式^[11]。电信企业之间、学校与企业之间的合作是属于非完全共同利益群体的合作。共建项目涉及多家电信企业之间,企业与高校之间多主体利益博弈。多家

电信企业合作共建校园网络项目的前期谈判、建设过程协调以及后期管理都比较复杂,特别是一些高校在开展共建项目时还要解决历史遗留的校园网络问题。虽然各家运营商皆为国有企业,但是它们的经济利益相互独立,各家企业都希望获取更高投资收益的目标相同。共建共享过程会涉及各家企业经济利益调整,仅仅依靠企业之间自行协商解决各种问题往往难以及时达成合作共识,甚至会出现长期“维持现状”的局面。因此设置合理的制度实行共建共享,有利于鼓励企业的积极性,也能减少企业的交易费用,形成合作共赢的局面^[12]。共建项目协调的复杂性表明,需要有强有力主导项目的力量推动共建项目的开展。

(2) 组网方案的自利性

在电信企业合作共建项目中校园网络组网方案是各方关注的焦点。企业提供资金、技术等参与校园网络建设的目的是为了能够在高校电信市场获得投资收益。校园网络组网方案关系到学校信息化建设及各家企业的业务运营,需要各个利益主体共同商定且项目建设阶段需要各方共同配合。共建项目的资金由各家运营商共同分担,各家运营商又都具备单独组建校园网络的技术与出口带宽资源,因此,各家运营商都希望主导校园网络组网方案设计,以期在共建共享校园网络项目中对自身更为有利。鉴于各家企业都从自身利益出发考虑校园网络组网方案,最终组网方案往往不容易达成一致。特别地,若高校开展共建项目之前已有运营商建成校园网络,在此基础上重新规划建设一套校园网络时往往需要更多的协调。

(3) 施工过程的波动性

共建项目需要各家运营商相互配合,相

互协调,同步推进才能最终实现目标。在多家合作建设项目中,由于多方参与项目建设且涉及各方的切身利益,施工过程会出现更多的不确定性。一旦有企业不认真履行协议出现违约,那么会给积极实施共建项目的其他企业造成损失。鉴于各家企业的项目管理、设备采购流程、行政审批过程等不尽相同,需要强有力的协调与监督才能有效推进共建项目,否则往往容易造成建设工期拖延。如有的运营商会以设备招标不成功,供应商没有及时发货、施工队伍人员不足、节假日无法施工等理由延期,或提供设备型号不符合协议要求,线路施工不按设计图要求等造成违约或不规范。局部的工程延期、施工过程不规范与不履行协议都会直接影响整体共建项目的建设进度。

(4) 安全管理的模糊性

校方开展校园网络建设是为了造就更好的教学、科研与管理环境,为师生提供良好的校园生活网络环境。校方不仅要考虑电信企业合作建设校园网络带来学校投资节省的经济效益,更应当注重网络安全与社会效益。在独家模式或多家模式中网络安全与网络运维责任比较容易界定。在共建模式中由于各家运营商只负责建设整体校园网络中的一部分,各家运营商缺乏对校园网络安全与运维管理的全面考虑。运营商会认为校园网络是为学校学生提供服务,网络安全应当由校方负责统筹考虑。校方会认为校园网络安全是运营商开展业务的基础,因此,电信企业建设校园网络需要统筹考虑网络安全问题。校企双方对校园网络安全工作谁负主体责任的认识差异容易产生网络安全隐患。同时各家企业各自运维会造成校园网络整体运维管理低效率。

3.2 推进共建模式的对策

多家电信企业合作建设校园网络的共建共享模式符合政策法规,有利于校方引进社会资源开展信息化建设,因此,高校应当顺势而为、主动作为。针对共建模式存在的一些问题提出以下几点对策。

(1) 掌握共建项目的主导权

校方既要充分调动电信企业参与校园网络建设的积极性,又要把握项目的主导权以避免被动。鉴于共建项目协调的复杂性,校园网络正常运行对学校的重要性,校方必须坚持独立自主开展共建项目,坚持“以我为主,为我所用”的原则,强化对共建项目的主导,引导多家电信企业参与共建共享校园网络项目。可组建由分管领导牵头,相关行政职能部门负责人及法律顾问共同参与组成学校校园网络共建项目工作领导小组,及时解决遇到的问题与困难。成立由信息化专业技术人员、相关职能部门成员和法律顾问等组成的专家小组负责共建项目谈判与技术事项协调。坚持依法依规开展共建项目,维护学校与师生的利益。高校可以利用校园网络建设的属地优势,掌握共建项目建设的主动权,合理统筹,有序推进共建项目。

(2) 坚持项目规划的自主权

高校建设校园网络的目的是为了学校信息化,虽然各家运营商都具备组网技术,但是校方要坚持校园网络规划的自主权。校园网络的设备和物理线路、运维费用等先由学校拟定并与各家运营商进行前期沟通,再通过招标采购。学校与运营商的合作协议要有明细,如:开始时间、设备型号、施工要求、建成时间、合作期限、保密条款等内容。校园网络设计要注重网络的有效性、可靠性、可扩展、安全性、易管理。组网技术

方案包括拓扑设计、路由规划、DNS 规划、安全规划、WLAN 设计等,技术方案能够实现“统一账号、统一运营、统一管理”的数字校园标准,达到对用户精细化管理。通过搭建一个开放的接入平台,制定相应的接入机制,按照一定规范要求允许多家电信企业接入校园网,如:实现有线、无线接入校园网统一“Web+Portal”认证后,降低用户接入网络的技术门槛,解决安装认证软件带来的各种兼容性问题^[13]。各家电信企业要分别提供独立的出口链路保障用户可以选择使用,学生用户在校内的运营商营业厅开户即可使用相应电信企业的网络。

(3) 强化项目施工的监督权

为避免出现共建项目建设的延期及设备不兼容等风险,校方要强化校园网络建设施工的监督。组建由技术部门牵头,各相关职能部门参加的项目建设监督小组。通过例会制度及时与各家运营商项目建设负责人进行沟通协调。也可借助第三方监理公司对施工过程进行规范化项目监理,从而加强对施工过程、项目验收等环节进行监督。运营商的施工方案需提交校方审核,防止其只投资感兴趣的内容,或采取分批建设,甚至引入第三方投资机构,要求校方签订三方协议。施工结束后电信企业要向校方提交施工图纸和相关文档等。校园网络线路施工会涉及学生宿舍安全问题,要加强对施工人员管理,因此,需要学校技术、保卫、后勤等部门联合监督。

(4) 把握网络安全的管理权

校园网络安全与稳定运行对校方的重要性不言而喻,强化校园网络安全管理,把握网络安全与运维管理权,为高校教书育人提供重要保障。各家电信企业合作建成校园网

络后要移交给校方进行统一管理。为确保校园网络“可管可控”,网络安全设计要遵循相关规定要求。校园网络需要提供互联网信息监控和管理,建立强大的安全防范体系,实行实名认证、行为审计等确保校园网络安全,给师生提供稳定可靠的互联网访问环境。校方要负责校园网络运维与管理,或通过招标将运维与管理外包给第三方公司,并由各家运营商承担相应运维费用。校方负责运维管理可以确保校方对校园网络的自主管控权,实时监控校园网络运行与信息安全状况,了解学生用户需求及电信企业在校内开展电信业务的情况等。校园网络安全运行是学校教育信息化建设的重点工作,通过强化校园网络安全,使校园网络能够更好地为广大师生提供服务,更好地为学校行政办公、教学科研和管理提供服务。

4 结语

虽然共建模式体现了新发展理念,符合国家相关规定,无论对电信企业还是对高校都更为有利,但是,共建模式涉及校方与电信企业之间、各家电信企业之间的利益博弈,因此,共建项目在实际实施过程并非一帆风顺。在电信企业合作共建校园网络项目中高校要发挥引领作用,利用自身优势抓住机会,克服自身劣势防范与规避风险,为此要掌握项目的主导权、坚持规划的自主权、强化施工的监督权、把握安全与运维的管理权,确保校园网络可持续发展,以此推进高校教育信息化建设工作。

参考文献

[1] 甘健胜,李训耀.基于开放环境的高校

- 信息化评价指标体系研究 [J]. 福建江夏学院学报, 2015 (5): 105—111.
- [2] 何来坤, 刘礼芳. 基于多运营商共建共享的高校 WLAN 建设方案的探索 [J]. 杭州师范大学学报 (自然科学版), 2013 (2): 180—183.
- [3] 教育部科技发展中心. 高等教育信息化发展研究报告 (2015) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2015: 1—57.
- [4] 教育信息化建设与应用研究课题组. 教育信息化十年发展规划 (2011—2020 年) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2012.
- [5] 国务院关于印发国家教育事业发展“十三五”规划的通知 [EB/OL]. [2017-11-10]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/19/content_5161341.htm.
- [6] Gray Hamel, Yves L Doz, C K Prahalad. Collaborate you're your competitors and win [J]. Harvard business review, 1989, 67 (1): 133—139.
- [7] 刘慧宏, 余洁雅. 合作竞争博弈及其求解 [J]. 预测, 2005, 24 (2): 72—75.
- [8] 李理, 李哲. 美国高校数字校园的发展及推动因素研究 [J]. 中国教育信息化, 2009 (19): 16—19.
- [9] 冯晓莉, 杜莲莲. 基于博弈视角的电信基础设施共建共享分析 [J]. 西安邮电学院学报, 2010 (4): 36—39.
- [10] Gan Jiansheng. Enterprise risk coping strategies selected by SWOT model [C]. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE PRESS), 2010: 393—397.
- [11] 凌越, 陶向东. 高校与运营商共建数字化校园的探索与实践 [J]. 中国教育信息化, 2017 (11): 64—67.
- [12] 柳云平, 梁雄健. 我国运营商共建共享合作管制措施分析 [J]. 北京邮电大学学报 (社会科学版), 2011 (6): 62—67.
- [13] 黄中伟, 林勤, 贾志伟. 校园网改造与多运营商接入机制的探索与实践 [J]. 中国教育信息化, 2017 (19): 91—93.