

CERNET第二十八/二十九届学术年会

# 中国农业大学校内外场站 一网融合探索与实践

汇报人：劳凤丹  
2023年11月29日



中国农业大学

China Agricultural University

网络技术中心

Network Technology Center



汇报提纲  
CONTENTS

01

项目建设背景

02

项目建设目标

03

项目建设方案

04

项目建设效果

05

问题 与 讨论



# 1. 项目建设背景



中國農業大學  
China Agricultural University

## ➤ 中国农业大学概况

### 习近平给中国农业大学科技小院学生的回信



中国农业大学科技小院的同学们：

你们好！来信收到了，得知大家通过学校设立的科技小院，深入田间地头 and 村屯农家，在服务乡村振兴中解民生、治学问，我很欣慰。

你们在信中说，走进乡土中国深处，才深刻理解什么是实事求是、怎么去联系群众，青年人就要“自找苦吃”，说得很好。新时代中国青年就应该有这股精气神。党的二十大对建设农业强国作出部署，希望同学们志存高远、脚踏实地，把课堂学习和乡村实践紧密结合起来，厚植爱农情怀，练就兴农本领，在乡村振兴的大舞台上建功立业，为加快推进农业农村现代化、全面建设社会主义现代化国家贡献青春力量。

在五四青年节到来之际，我向你们、向全国广大青年致以节日的祝贺！

习近平  
2023年5月1日

**把课堂学习和乡村  
实践紧密结合，厚  
植爱农情怀，练就  
兴农本领。**

- 中国农业大学作为教育部直属高校，是我国现代农业高等教育的起源地，其历史起源于1905年成立的京师大学堂农科大学。历经百年的世纪风雨，中国农业大学已经发展成为一所以农学、生命科学、农业工程和食品科学为特色和优势的研究型大学。学校于1995年进入首批“211工程”建设行列，于2004年被确定为“985工程”重点建设的高水平研究型大学，2017年入选一流大学建设高校（A类）。

# 1. 项目建设背景



中國農業大學  
China Agricultural University

➤ 农大办学机构：

校区4



校外场站23



科技小院215



教授工作站265



博士农场\*\*

农大因其自身学科特点，需扎根大地做教学科研。



把论文写在：

祖国的大好河山里边；

写在：祖国的广袤天地

广阔天地大有作为！

# 1. 项目建设背景



中國農業大學  
China Agricultural University

## ➤ 农大各分支机构组网现状



# 培养单位:中国农业大学

小院数量: 215家 研究生数量: 388名 专家数量: 221位

研究生和专家驻地研究，零距离、零门槛、零时差和零费用服务农户及生产组织，是集人才培养、科技创新、社会服务于一体的研究生培养新模式。



河北省·邯郸市  
河北白寨种养结合科技小院

甘肃省·张掖市  
甘肃临泽玉米科技小院

北京市·  
北京昌平奶牛科技小院

广西壮族自治区·南宁市  
广西隆安火龙果科技小院



教育部 农业农村部 中国科协  
辽宁东港水稻

## 科技小院

中国农业大学  
2022年7月



奶牛科技小院



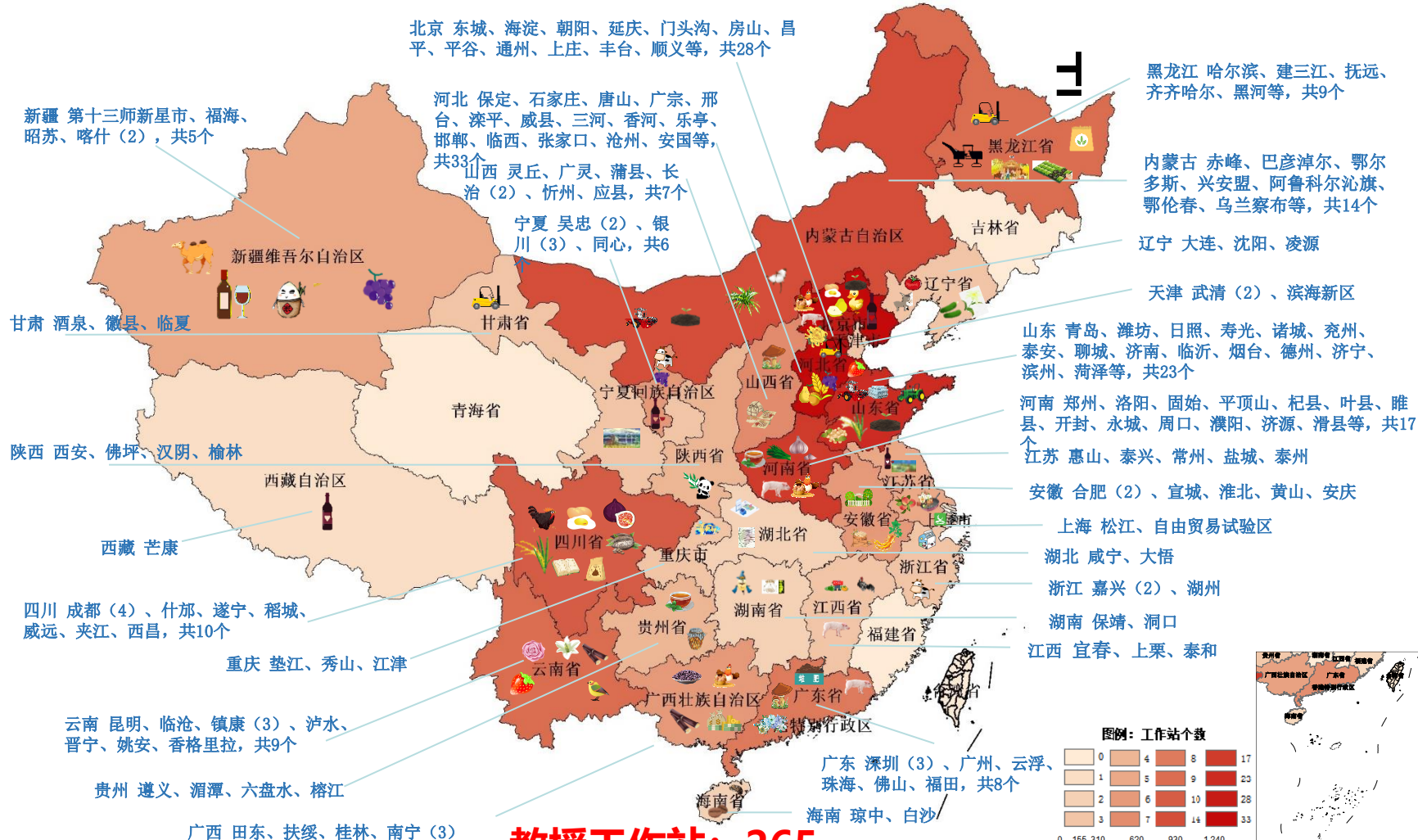
云南省·大理白族自治州  
云南大理有机循环与有机农业...

辽宁省·盘锦市  
辽宁大洼水稻科技小院

辽宁省·丹东市  
辽宁东港水稻科技小院

内蒙古自治区·巴彦淖尔市  
内蒙古杭锦后旗奶牛科技小院

# 中国农业大学教授工作站分布图



**教授工作站：265**

# 1、项目建设背景



中國農業大學  
China Agricultural University

## ➤ 农大跨校区一张网建设必要性

分支机构众多

01

02

网络目前互相独立

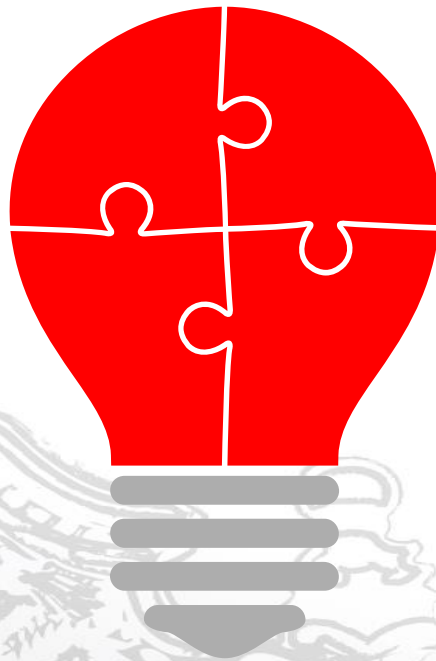
一体化办公是刚需

03

04

VPN仅解决了部分问题

一张网建设非常必要！！



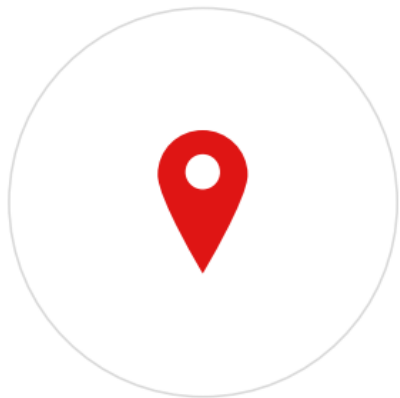
農科大學



## 2、项目建设目标



中國農業大學  
China Agricultural University



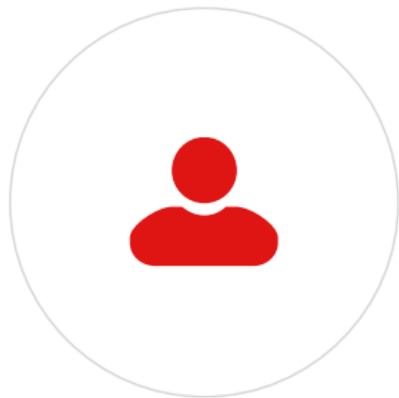
### 项目定位：

- 构建新一体化、高可用、弹性可伸缩的“**校园一张网**”



### 实现功能：

- 按需实现**直接互访**。实现全校管理业务系统**实质性融合**及协同办公



### 运维&安全：

- **统一运维管理**，部署、配置与运维实现自动化

## 2、项目建设目标



中國農業大學  
China Agricultural University

### ➤项目技术需求:



广域网选路  
智能灵活

部署配置  
便捷高效

运维监控  
安全可视

远程运维  
方便可溯

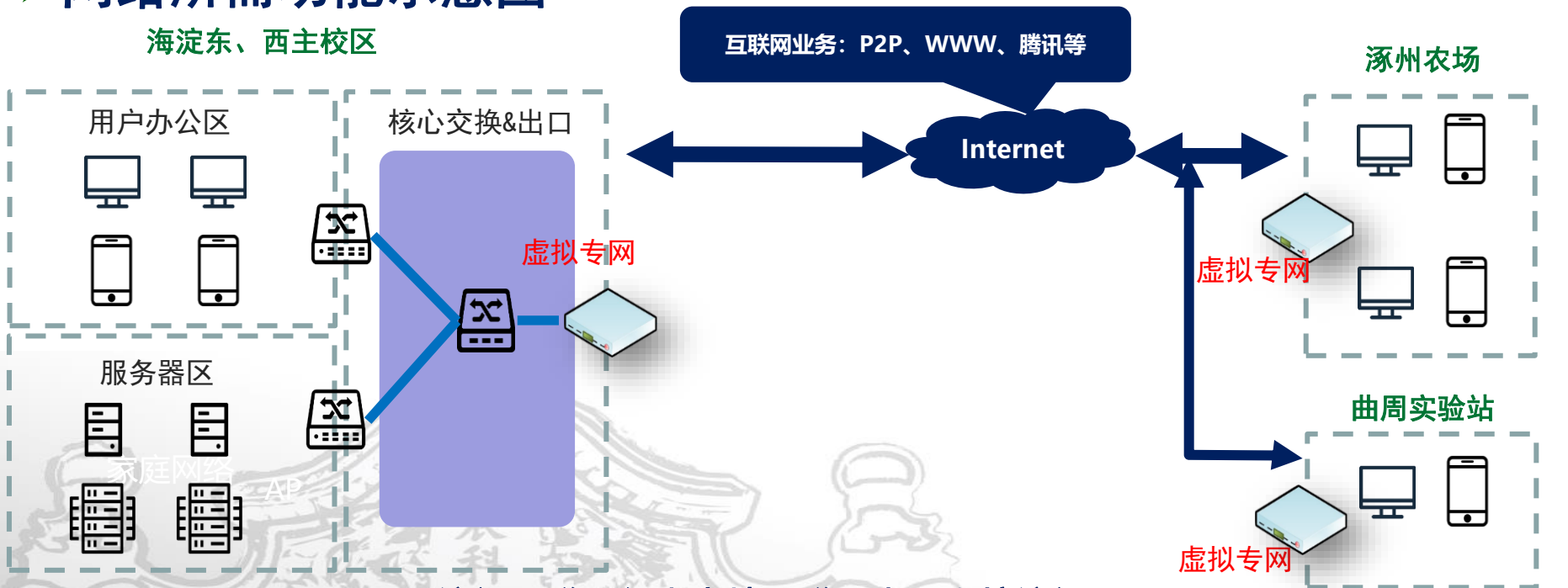


# 2、项目建设目标



## ➤ 网络所需功能示意图

海淀东、西主校区



访问互联网仍走本地互联网出口直接访问。

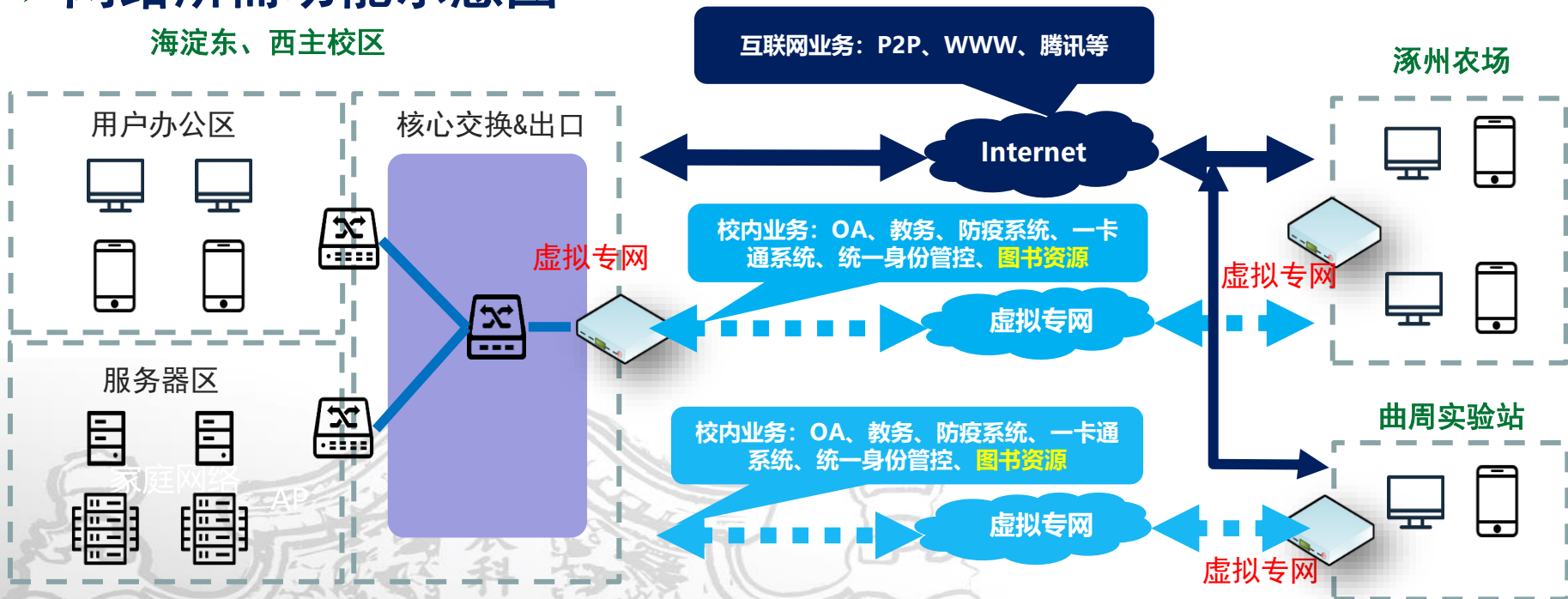
其他场站/小院。。。。

# 2、项目建设目标



## ➤ 网络所需功能示意图

海淀东、西主校区



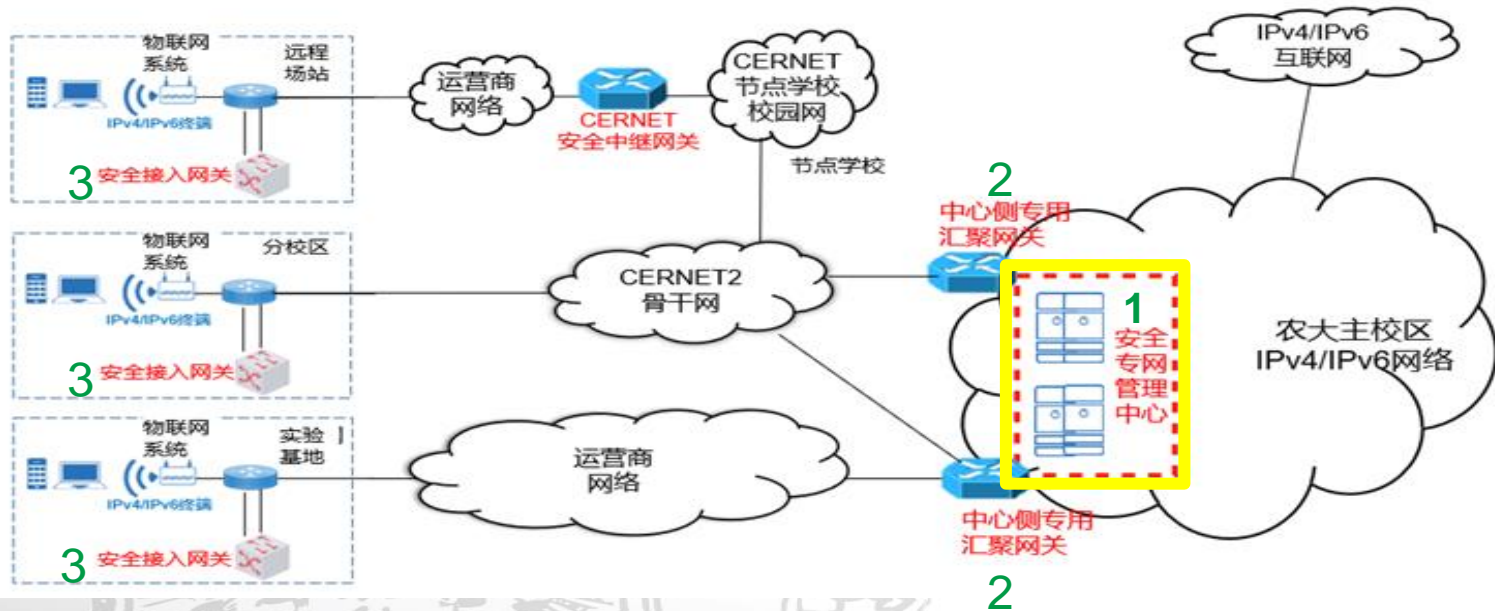
访问互联网仍走本地互联网出口直接访问。  
访问校内及数据库资源走虚拟专网。  
校外场站与校内上网的体验和权限完全一致。

其他场站/小院。。。

# 3. 项目建设方案



➤采用技术：基于IPv6隐身安全通信网络技术(IVI)构建



1. 安全专网管理中心：管理和监控所有网关设备

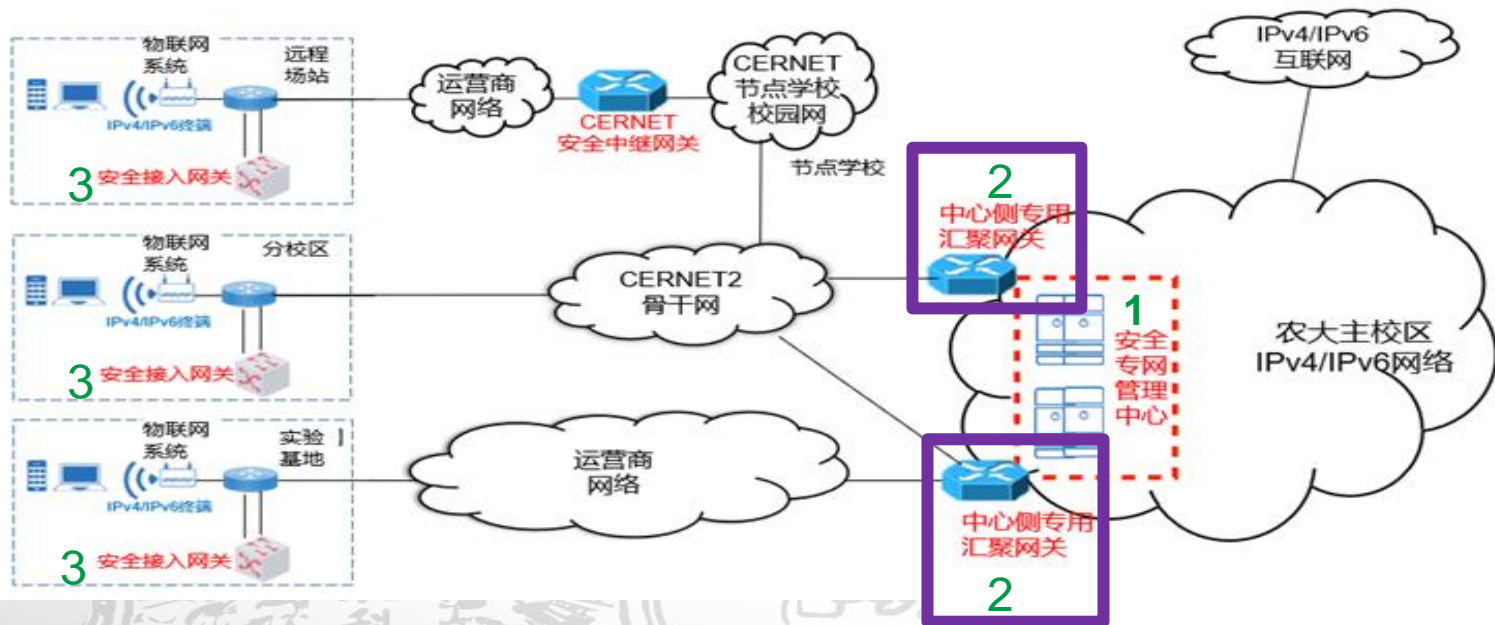
2. 中心侧专用汇聚网关：验证校外基地安全接入网关的连接请求是否合法

3. 安全接入网关：部署于校外基地，负责和中心侧汇聚网关建立安全传输通道

# 3. 项目建设方案



➤ 采用技术：基于IPv6隐身安全通信网络技术(IVI)构建



1. 安全专网管理中心：管理和监控所有网关设备

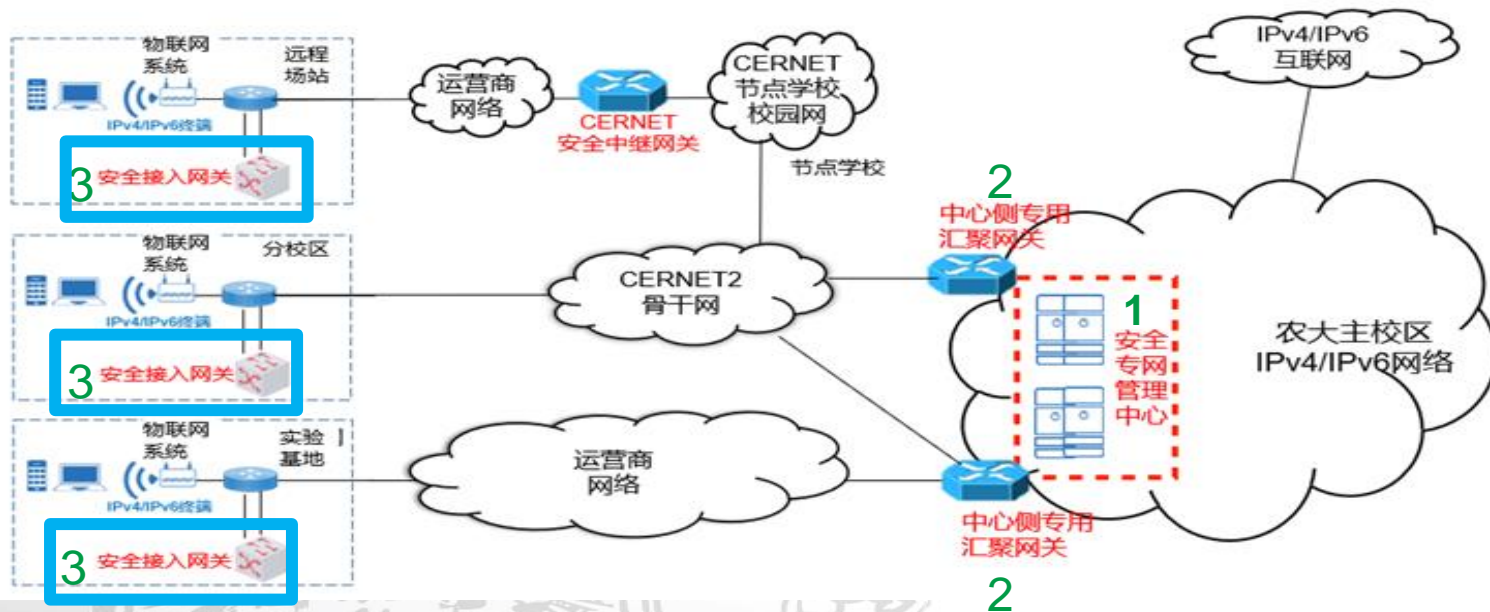
2. 中心侧专用汇聚网关：验证校外基地安全接入网关的连接请求是否合法

3. 安全接入网关：部署于校外基地，负责和中心侧汇聚网关建立安全传输通道

# 3. 项目建设方案



➤ 采用技术：基于IPv6隐身安全通信网络技术(IVI)构建



1. 安全专网管理中心：管理和监控所有网关设备

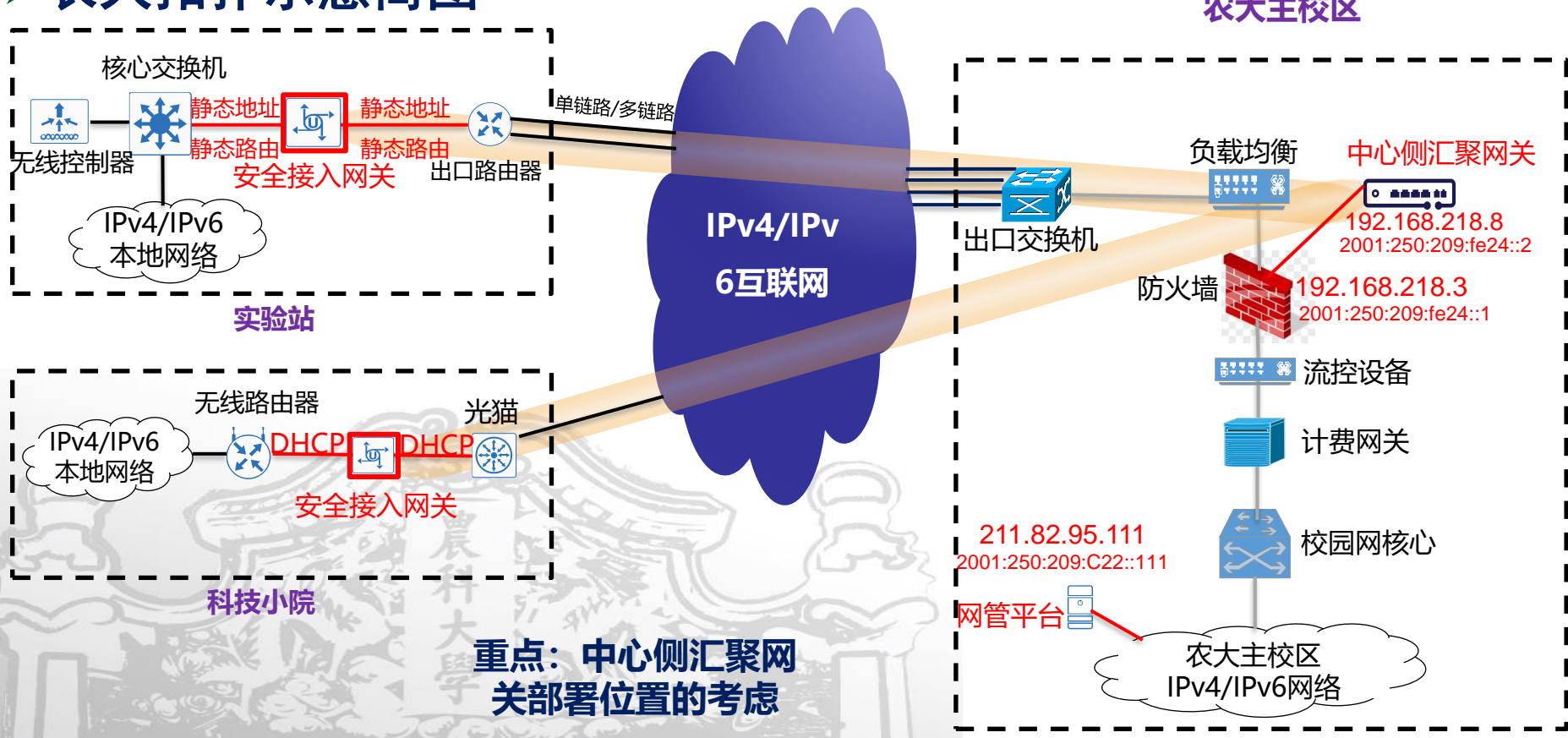
2. 中心侧专用汇聚网关：验证校外基地安全接入网关的连接请求是否合法

3. 安全接入网关：部署于校外基地，负责和中心侧汇聚网关建立安全传输通道

# 3. 项目建设方案



## ➤ 农大拓扑示意简图

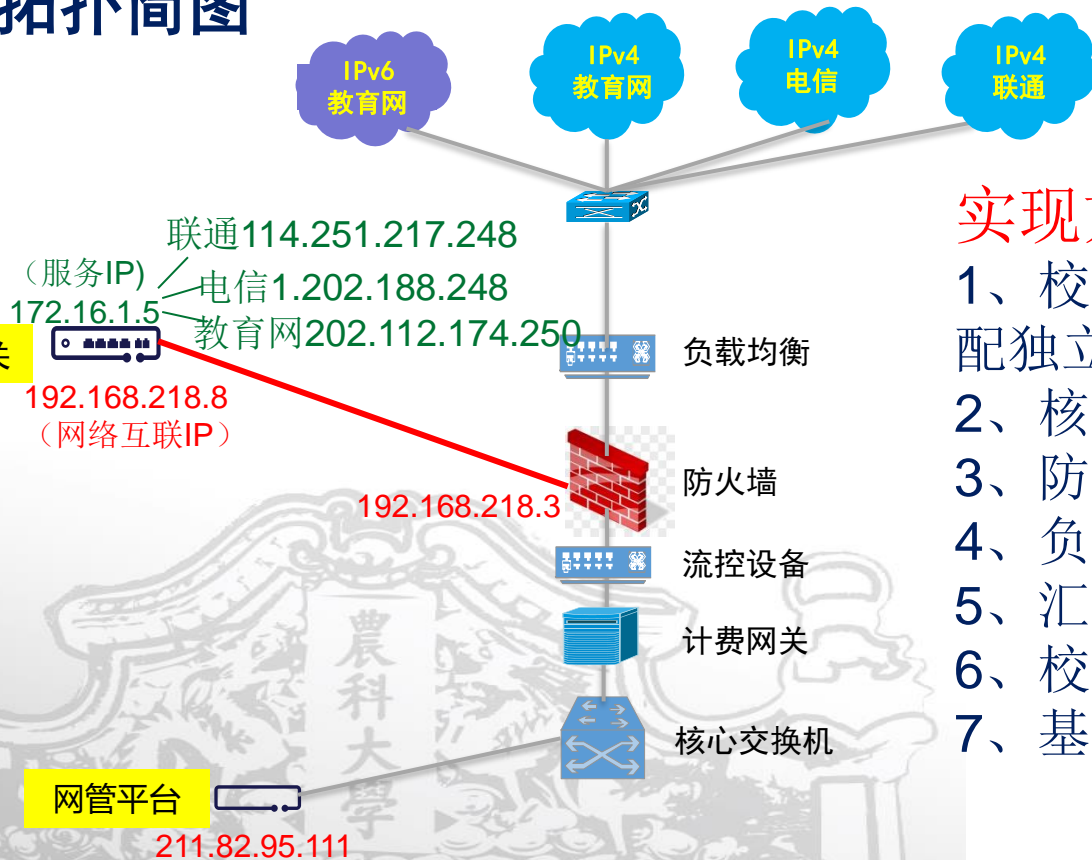




# 3. 项目建设方案



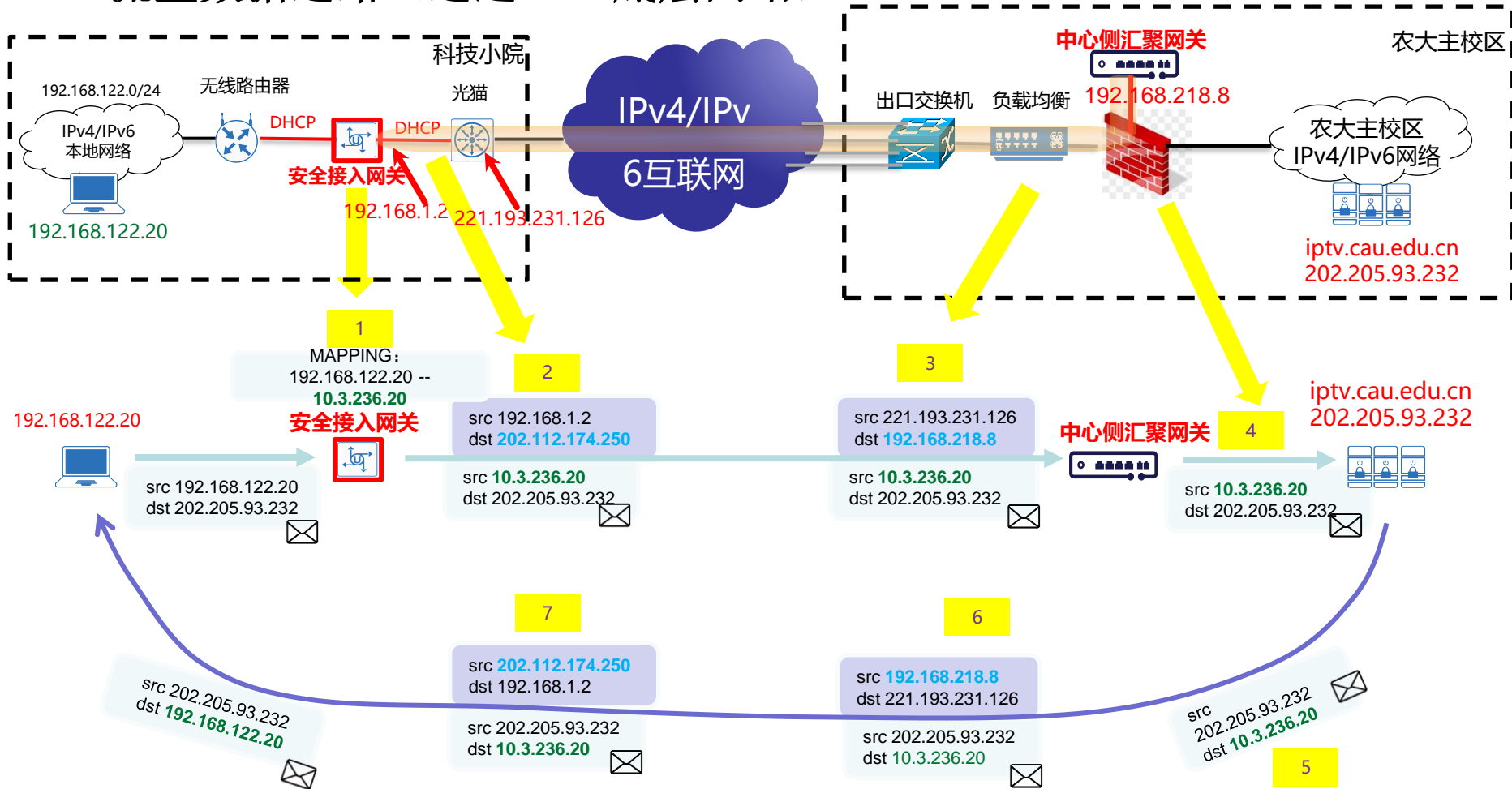
## ➤ 农大拓扑简图



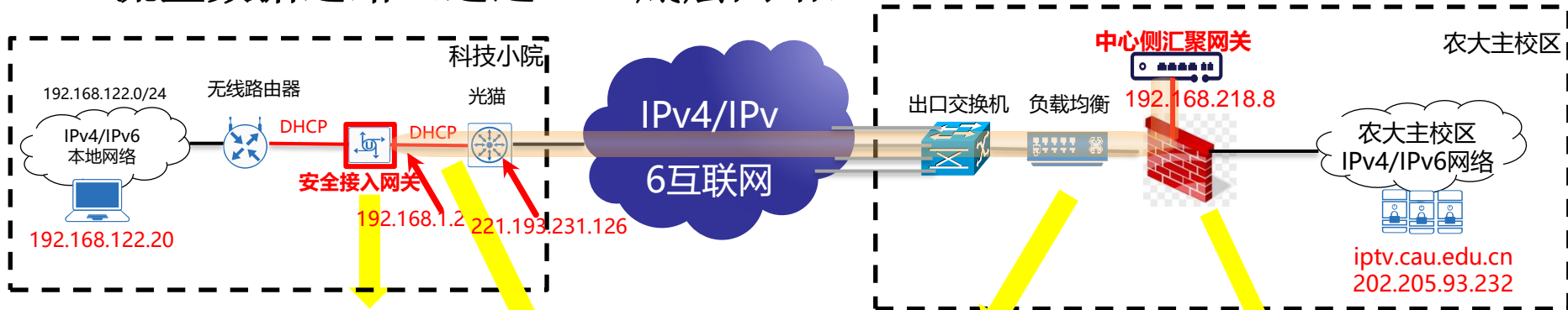
## 实现方法:

- 1、校园网统一为基地场站分配独立的校园网私有IP段。
- 2、核心交换机路由设置。
- 3、防火墙配置。
- 4、负载均衡配置。
- 5、汇聚网关配置
- 6、校内访问基地原理说明。
- 7、基地访问校内原理说明。

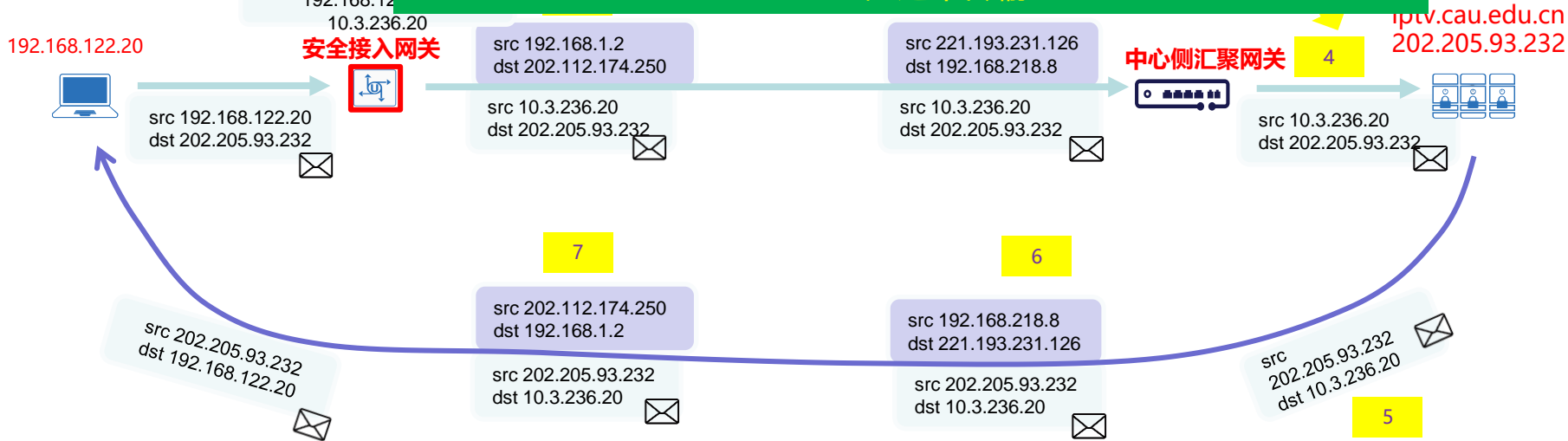
# IPv4流量数据通路（通过IPv4底层网络）



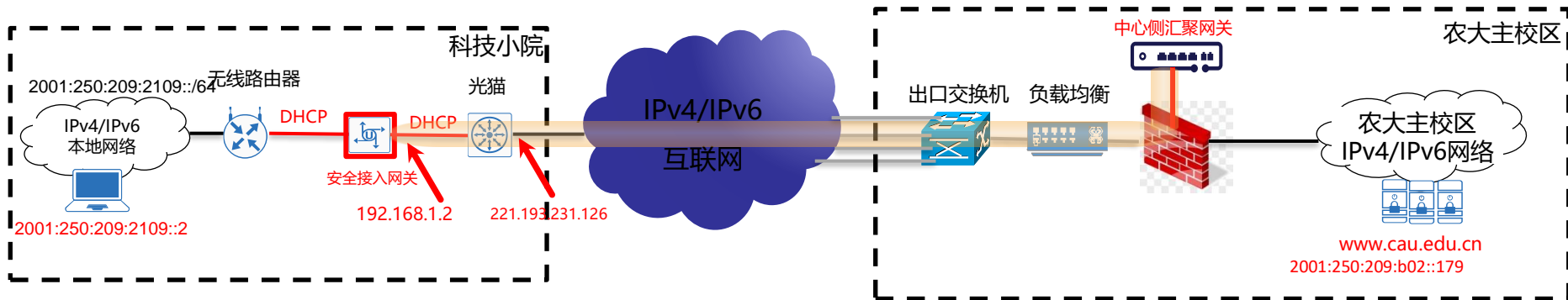
# IPv4流量数据通路（通过IPv4底层网络）



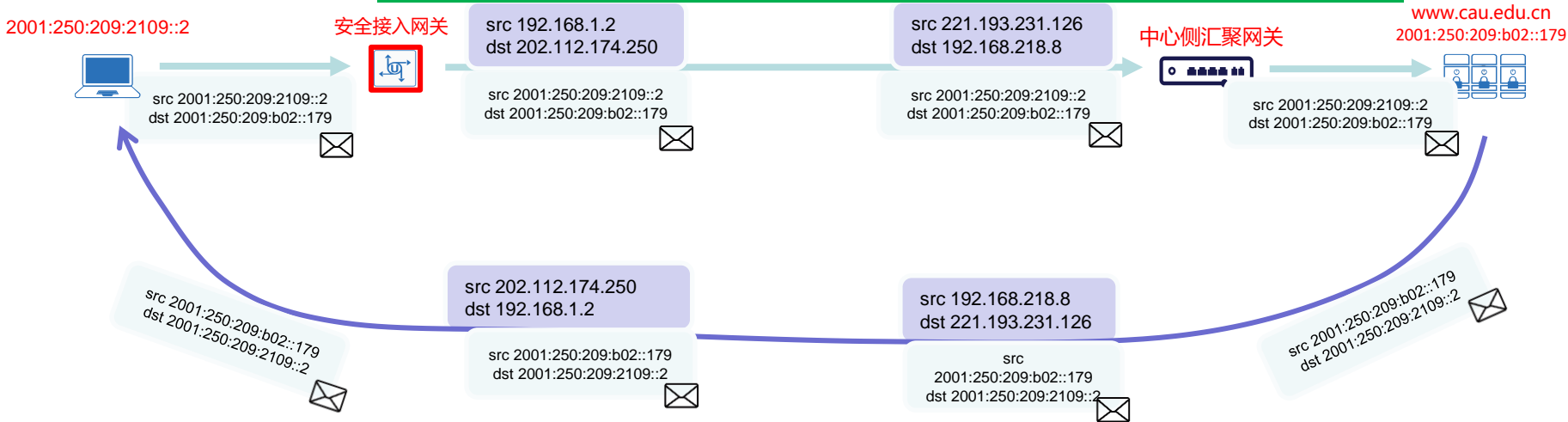
安全接入网关与中心侧汇聚网关间建立IPv4隧道，IPV4访问流量在IPV4隧道中传输



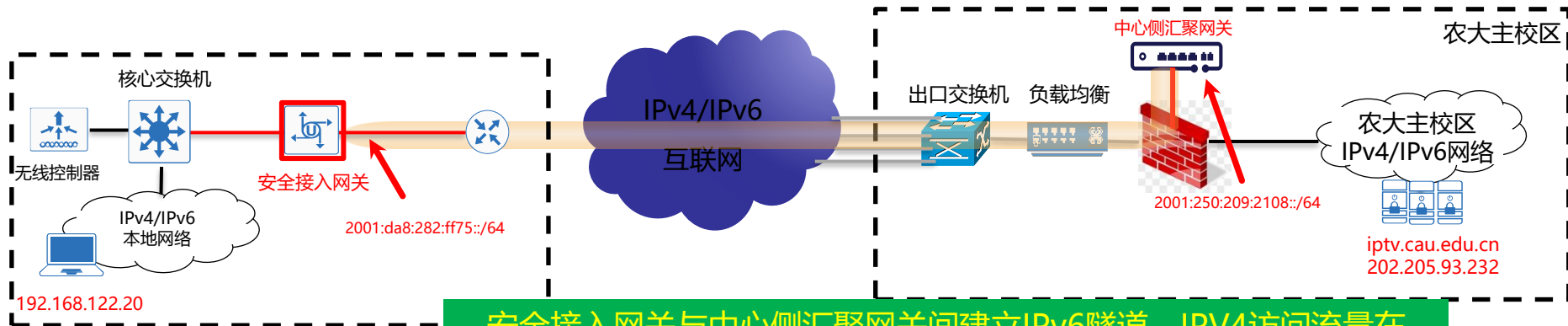
# IPv6流量数据通路（通过IPv4底层网络）



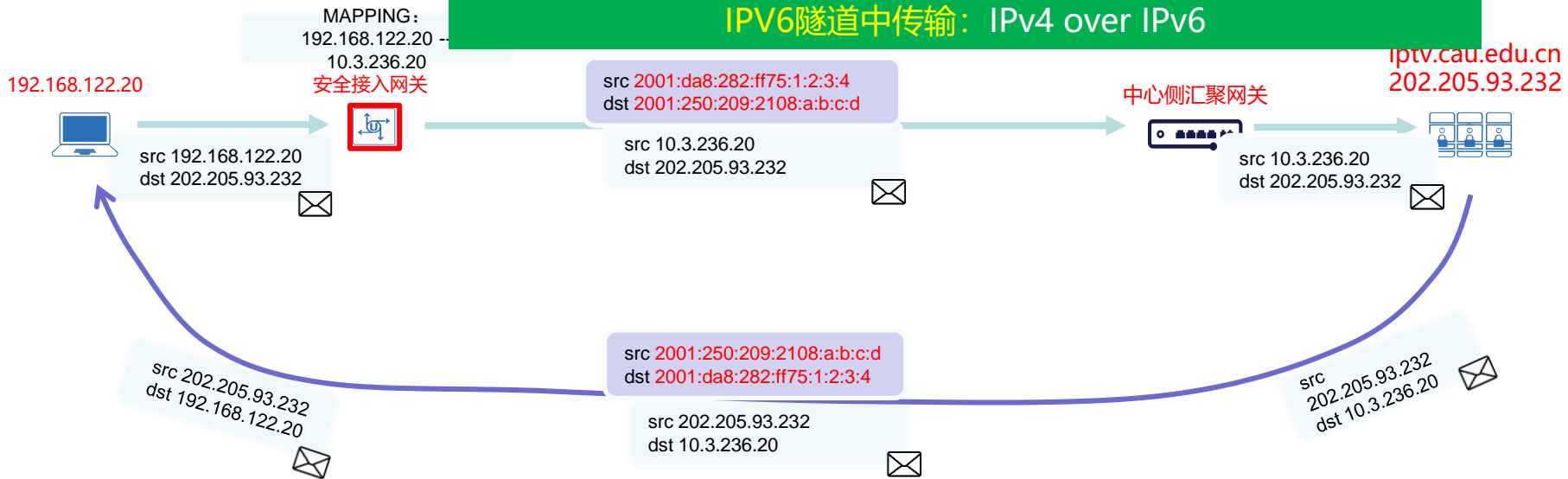
安全接入网关与中心侧汇聚网关间建立IPv4隧道，IPv6访问流量在IPv4隧道中传输：IPv6 over IPv4



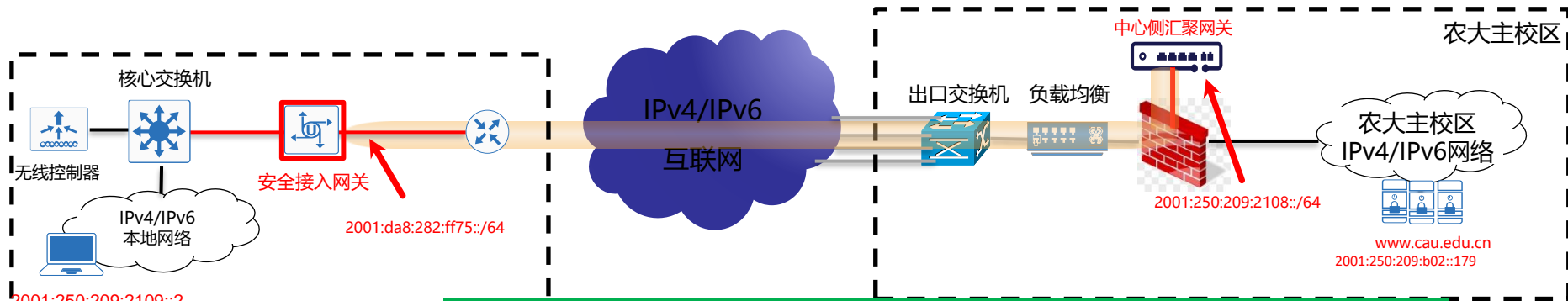
# IPv4流量数据通路（通过IPv6底层网络）



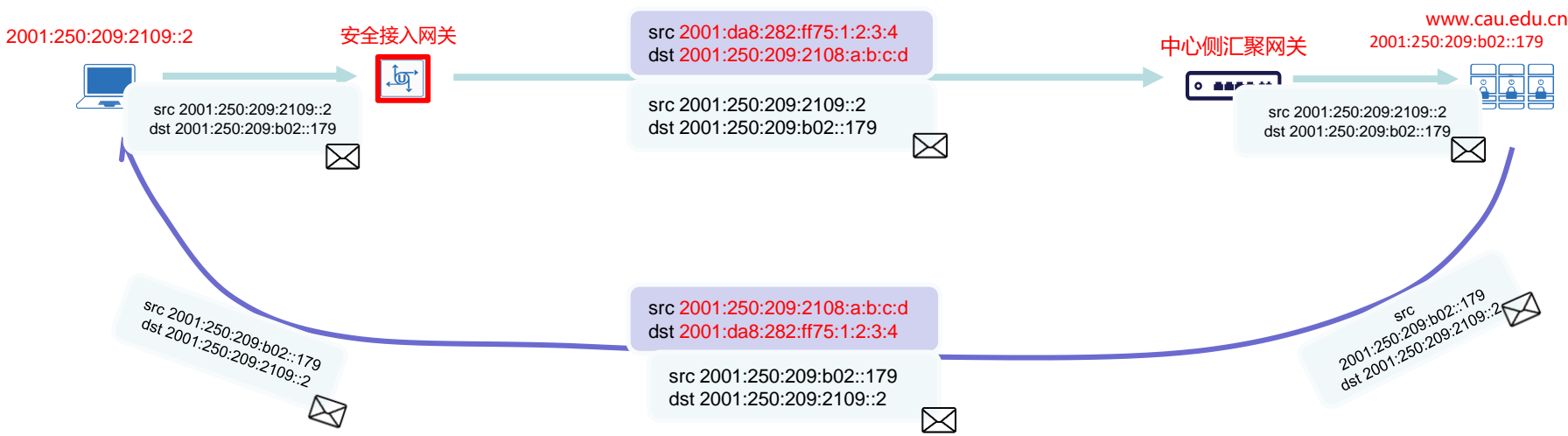
安全接入网关与中心侧汇聚网关间建立IPv6隧道，IPV4访问流量在IPV6隧道中传输：IPv4 over IPv6



# IPv6流量数据通路（通过IPv6底层网络）



安全接入网关与中心侧汇聚网关间建立IPv6隧道，IPV6访问流量在IPV6隧道中传输



# 3. 项目建设方案

## ➤ 部署前的其他重要工作



### 统一重新理顺IP、路由规划与管理

遵循农大现有的IPv4地址规划和管理规则为基地分配IPv4地址  
依照唯一性、层次性、扩展性等原则规划和分配IPv6地址  
部署日志平台进行溯源和行为审计

### 统一系统、统一身份认证管控

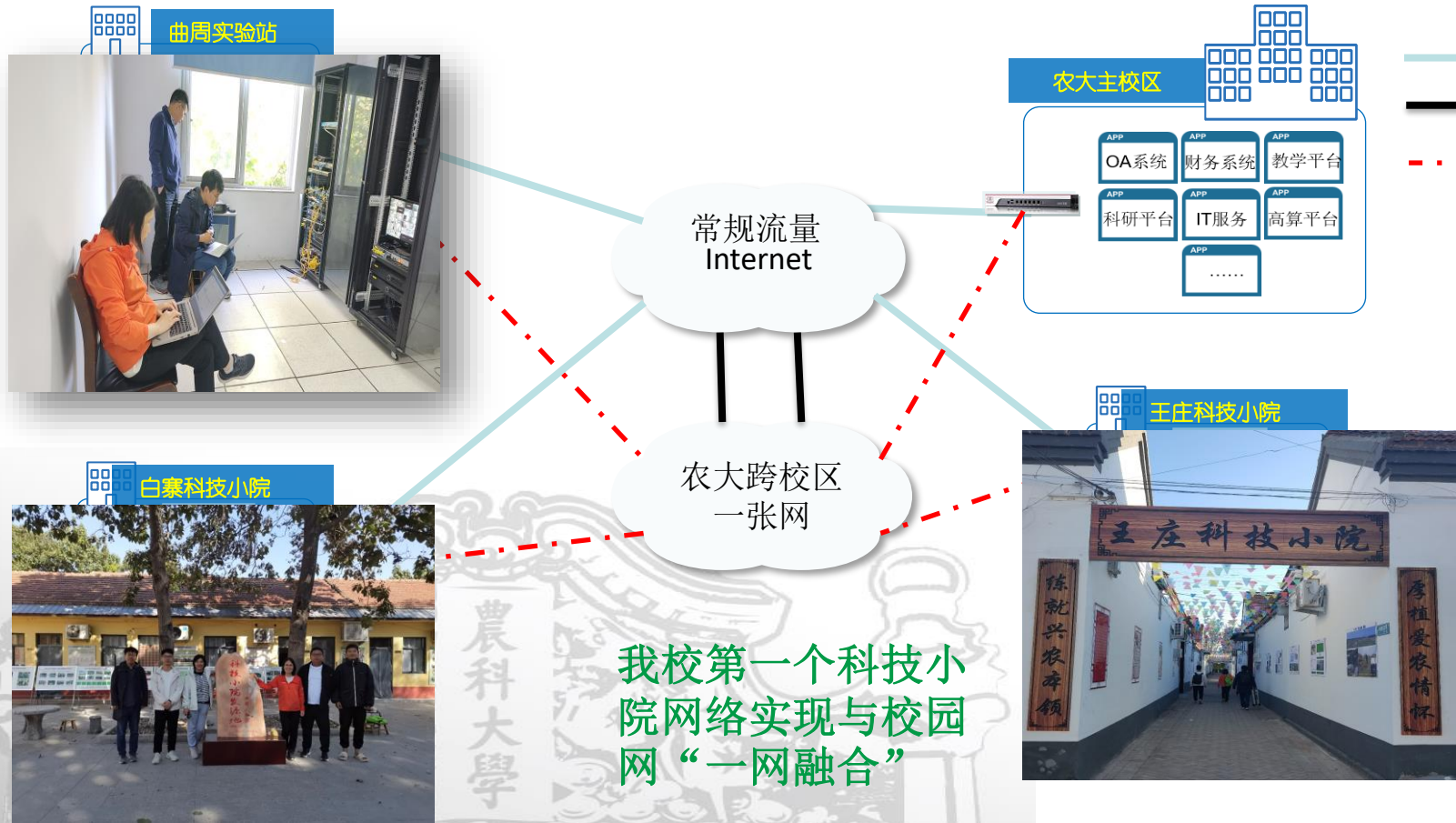
### 主校区出口多个设备完成级联调试

出口防火墙、负载均衡、计费、核心交换机一次性做好策略部署

### 基地统一配置使用主校区校内DNS

解决部分校内/校外IP映射、或域名对应IP不一致问题

# 4. 项目建设效果





# 4. 项目建设效果



## 农大校园安全专网

- 组织管理
- 角色管理
- 设备管理
- 设备日志
- 网络流量

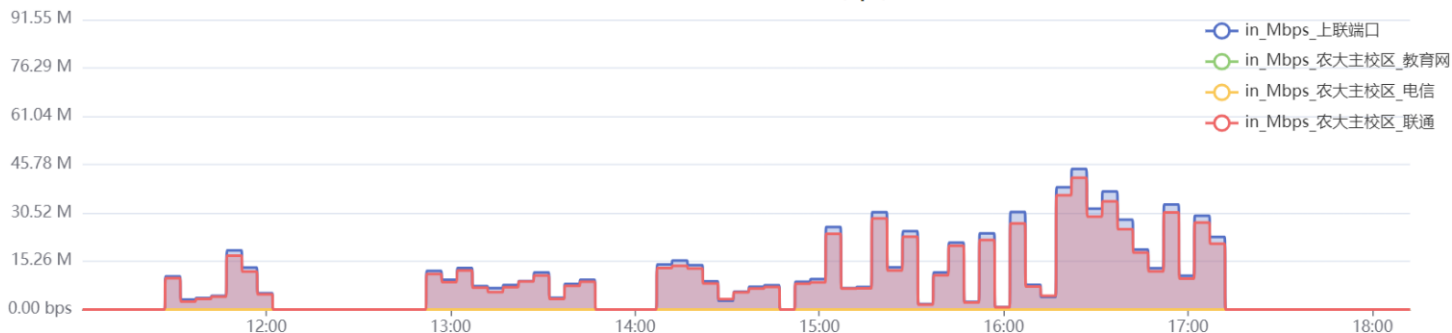
### 设备流量

系统组件和健康状态

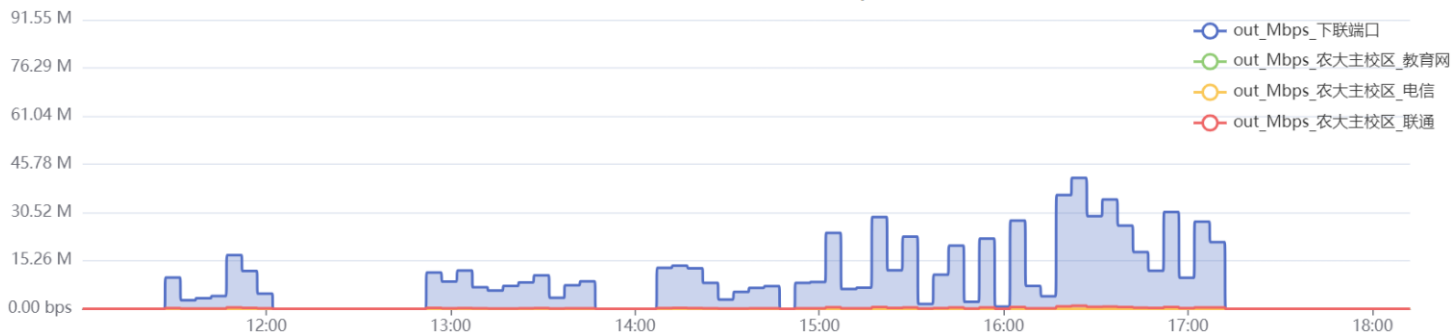
☰

👤 超级管理员

### 曲周实验站-白寨科技小院CE 进流量 (bps)



### 曲周实验站-白寨科技小院CE 出流量 (bps)



# 4. 项目建设效果



农大校园安全专网



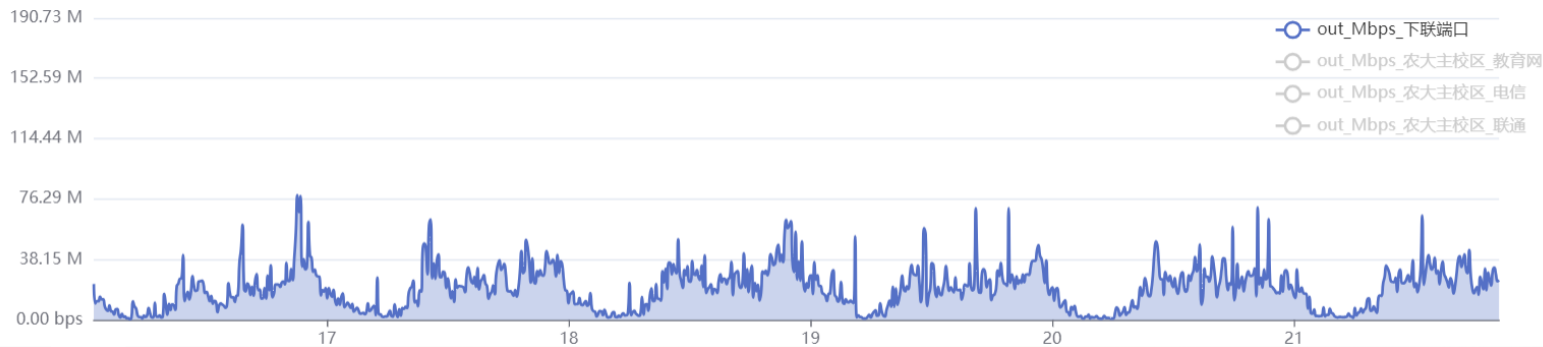
- 组织管理
- 角色管理
- 设备管理
- 设备日志
- 网络流量
- 系统组件和健康状态

超级管理员

曲周实验站CE 进流量 (bps)



曲周实验站CE 出流量 (bps)



# 4. 项目建设效果



中國農業大學  
China Agricultural University

农大校园安全专网

组织管理

角色管理

设备管理

设备日志

网络流量

系统组件和健康状态

☰

首页 / 设备日志

🌐 超级管理员

设备: 农大主校区PE

网络协议类型: IPv4

时间: 2023-11-21 21:08:44 → 2023-11-21 21:38:44

设备日志列表

方向	源IPv4(内)	目的IPv4(内)	源IPv6(外)	目的IPv6(外)	时间	协议	源端口	目标端口
pass_recv	10.3.236.65	202.205.93.232	2001:da8:282:ff75:3e16:6ba0:9c93:c07f	2001:250:209:2108:365e:eb25:3b74:9d6c	2023-11-21 21:38:03	tcp	51732	80
pass_recv	10.3.236.65	202.205.80.132	2001:da8:282:ff75:96e:b424:45f6:6e6	2001:250:209:2108:b7e:5424:9606:18b5	2023-11-21 21:37:58	udp	50001	53
pass_recv	10.3.236.65	202.205.93.232	2001:da8:282:ff75:66e0:fa67:48dc:58d4	2001:250:209:2108:6660:fac7:1390:65fc	2023-11-21 21:37:58	tcp	51704	80
pass_recv	10.3.236.65	202.205.93.232	2001:da8:282:ff75:34bc:23ae:d5a2:f8c2	2001:250:209:2108:74fe:26a7:5ede:5220	2023-11-21 21:37:58	tcp	51706	80
pass_recv	10.3.236.65	202.205.93.232	2001:da8:282:ff75:12a9:104a:b5c2:ffe7	2001:250:209:2108:1aad:104a:1cd0:3c63	2023-11-21 21:37:58	tcp	51705	80
pass_recv	10.3.236.65	202.205.93.232	2001:da8:282:ff75:2ada:a132:cea9:4514	2001:250:209:2108:2fde:772:6c58:f3dc	2023-11-21 21:37:58	tcp	51708	80
pass_recv	10.3.236.65	202.205.80.132	2001:da8:282:ff75:42d0:2367:84f7:eb7e	2001:250:209:2108:62f6:123:beea:963c	2023-11-21 21:37:58	udp	64579	53
pass_recv	10.3.236.65	202.205.80.132	2001:da8:282:ff75:41d3:6a3b:12c2:9394	2001:250:209:2108:51f7:623d:7a91:3e4	2023-11-21 21:37:58	udp	59828	53
pass_recv	10.3.236.65	202.205.80.132	2001:da8:282:ff75:22e8:2b44:f07d:e360	2001:250:209:2108:6ac9:6b00:244a:284e	2023-11-21 21:37:53	udp	52121	53
pass_recv	10.3.236.65	202.205.80.132	2001:da8:282:ff75:2990:39c9:95c4:22b3	2001:250:209:2108:9c0:71a9:c893:1406	2023-11-21 21:37:53	udp	63767	53

# 5、问题与讨论



➤除了在学校或实验场能随时随地访问校内资源，在校外任何地点个人如何能联网即入校？

(1) VPN

(2) RAP

(3) 5G融合校园网

➤终端安全防范问题。



敬请各位老师批评指正

谢谢!



中國農業大學

China Agricultural University

网络技术中心

Network Technology Center