



参与IETF 互联网协议标准制定

清华大学

李星

目录

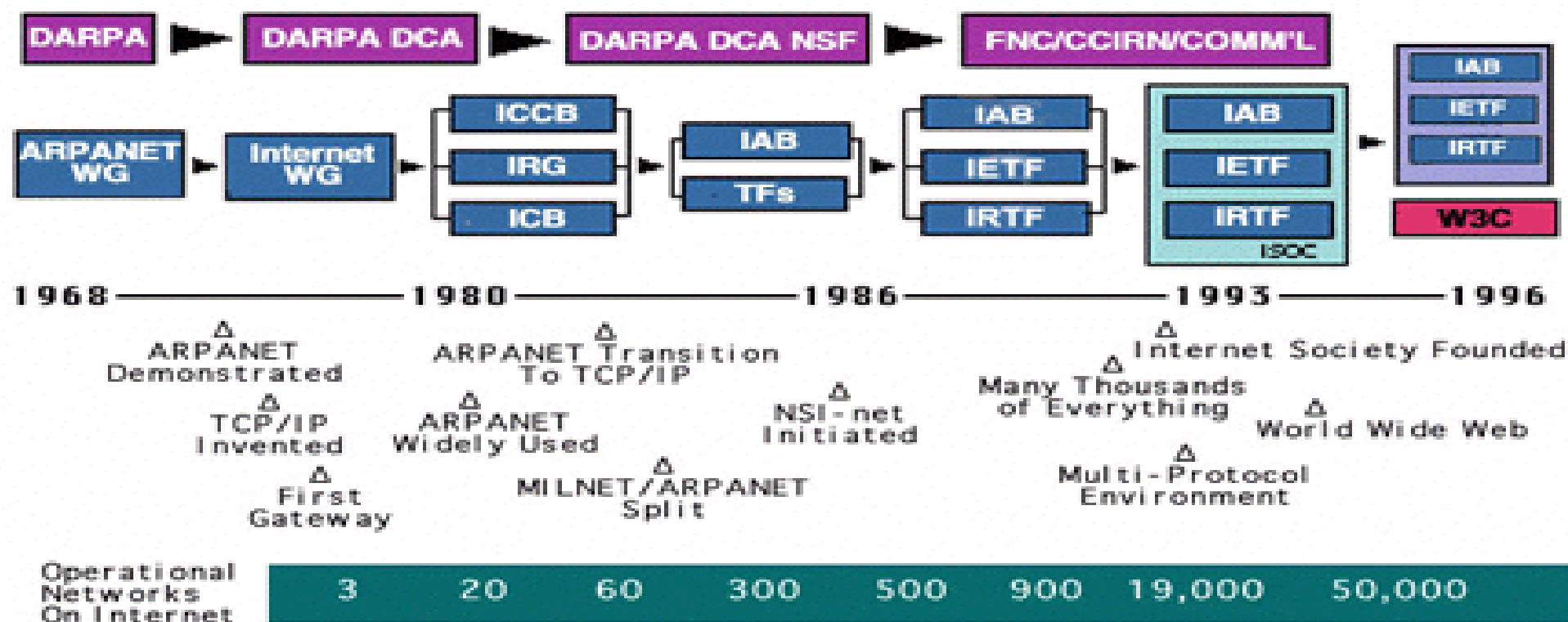
历史回顾
统计数据
参与经历
经验体会

历史回顾

历史回顾

2019 北京网络安全大会

2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



- 互联网工程工作组IETF是全世界最重要的互联网技术标准机构。IETF成立于1986年，起初仅仅是美国国防部高级研究计划署的ARPANET网络、美国国防部DDN数字网络，以及“互联网核心网关系统”的研究人员论坛。今天，IETF汇聚了大量的关注互联网体系结构发展和运行的网络设计者、运营商、供应商和研究人员，形成了一个大型的开放式国际技术社区。
- IETF的使命是通过出版高质量的技术文档影响人们设计、运行、使用和管理互联网的方式，使互联网能更好地运作。



Passionate, smart,
vocal people

热情、聪明、外向



Informal dress code
(people LOVE t-shirts)

穿着随性



Technical excellence
is highly valued

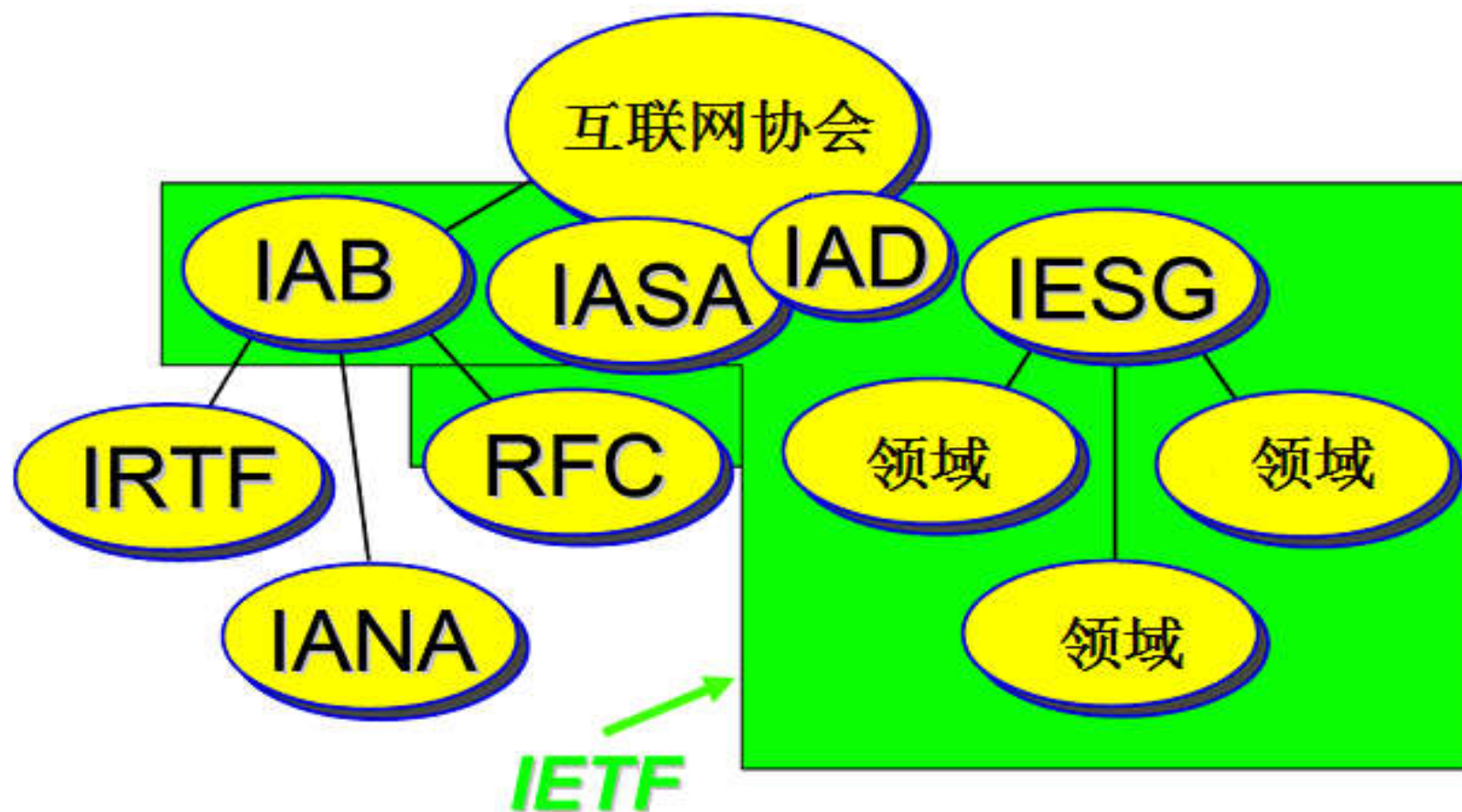
技术卓越



Close working
relationships
(people know each
other)

朋友圈

- 过程开放
- 技术主导
- 志愿参与
- 只相信大致共
识和可以运行的
代码
- 责权一致



IETF领域划分




What is *The Internet* architecture?

Not just protocols or even bits of networking

- Most individual networks have some other purpose
 - Don't build a network for its own sake, except in research
- Most definable *internets* (intra- or even inter-organization) are the same
- *The Internet* has just one purpose: to interoperate
 - i.e. generalize everyone's networking goal, that's what you get

Successful protocols

RFC 5218, “What Makes for a Successful Protocol?”

- Positive net value (meet a real need)
- Incremental deployability
- Open code availability
- Freedom from use restrictions
- Open specification
- Open maintenance
- Good design  note how low in the list this is!

**We reject: kings, presidents and voting.
We believe in: rough consensus and running code.**

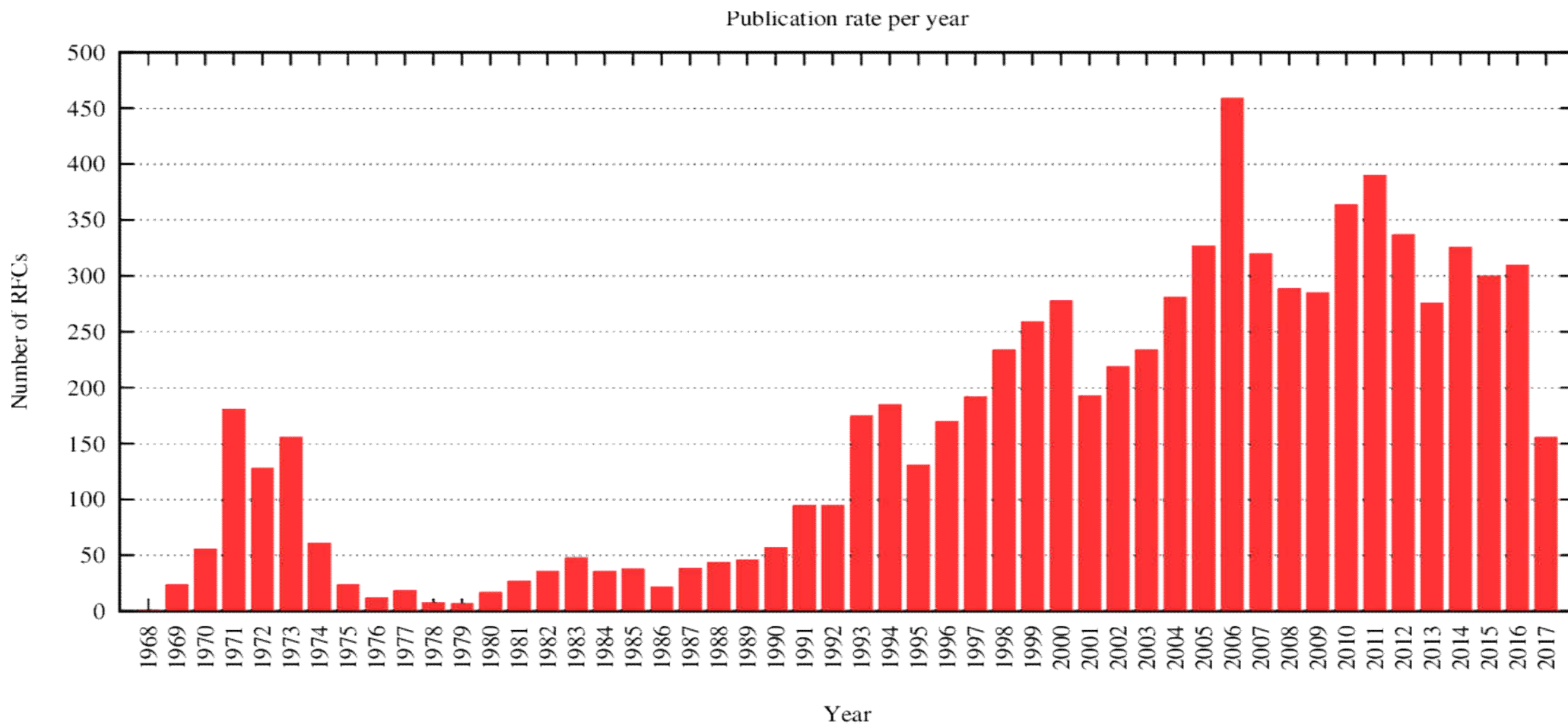
DDO 7/16/92 19:09 COPYRIGHT © David Clark 1992

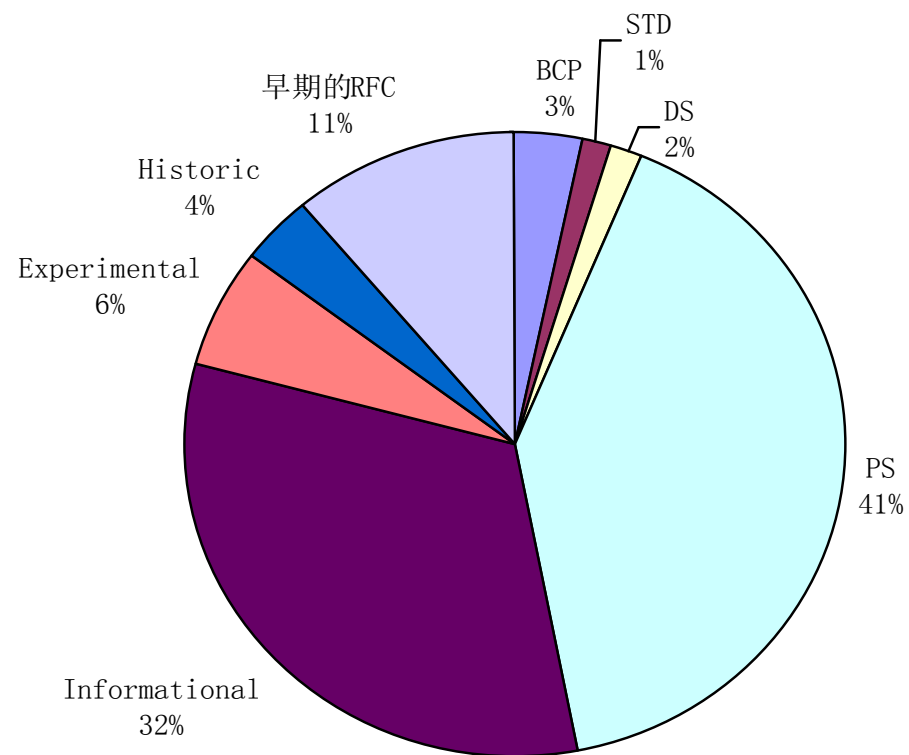
SLIDE 19

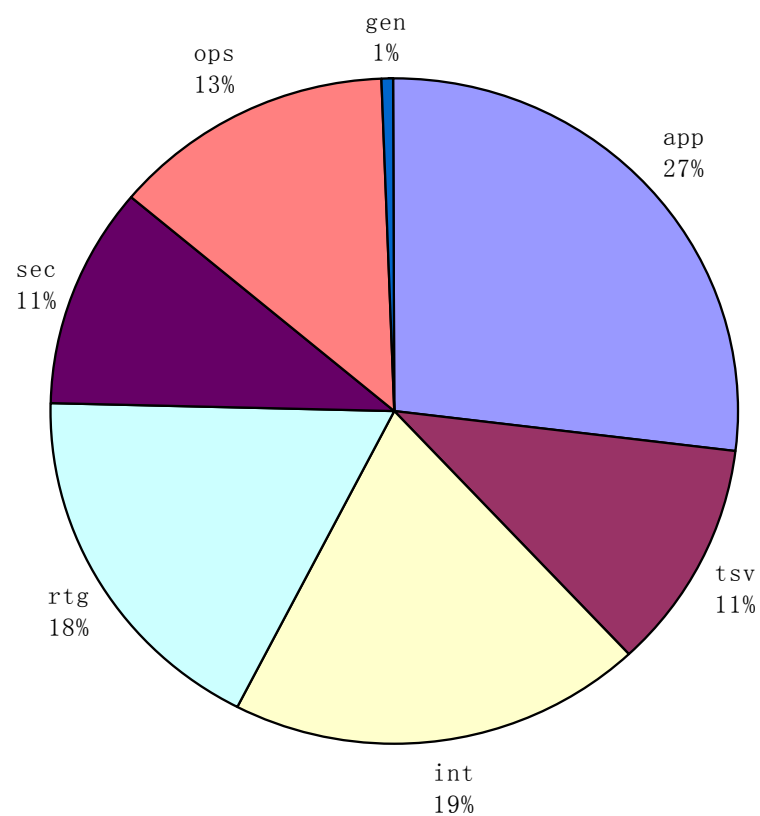
统计数据

RFC发布时间分布

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE







2019北京网络安全大会

2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

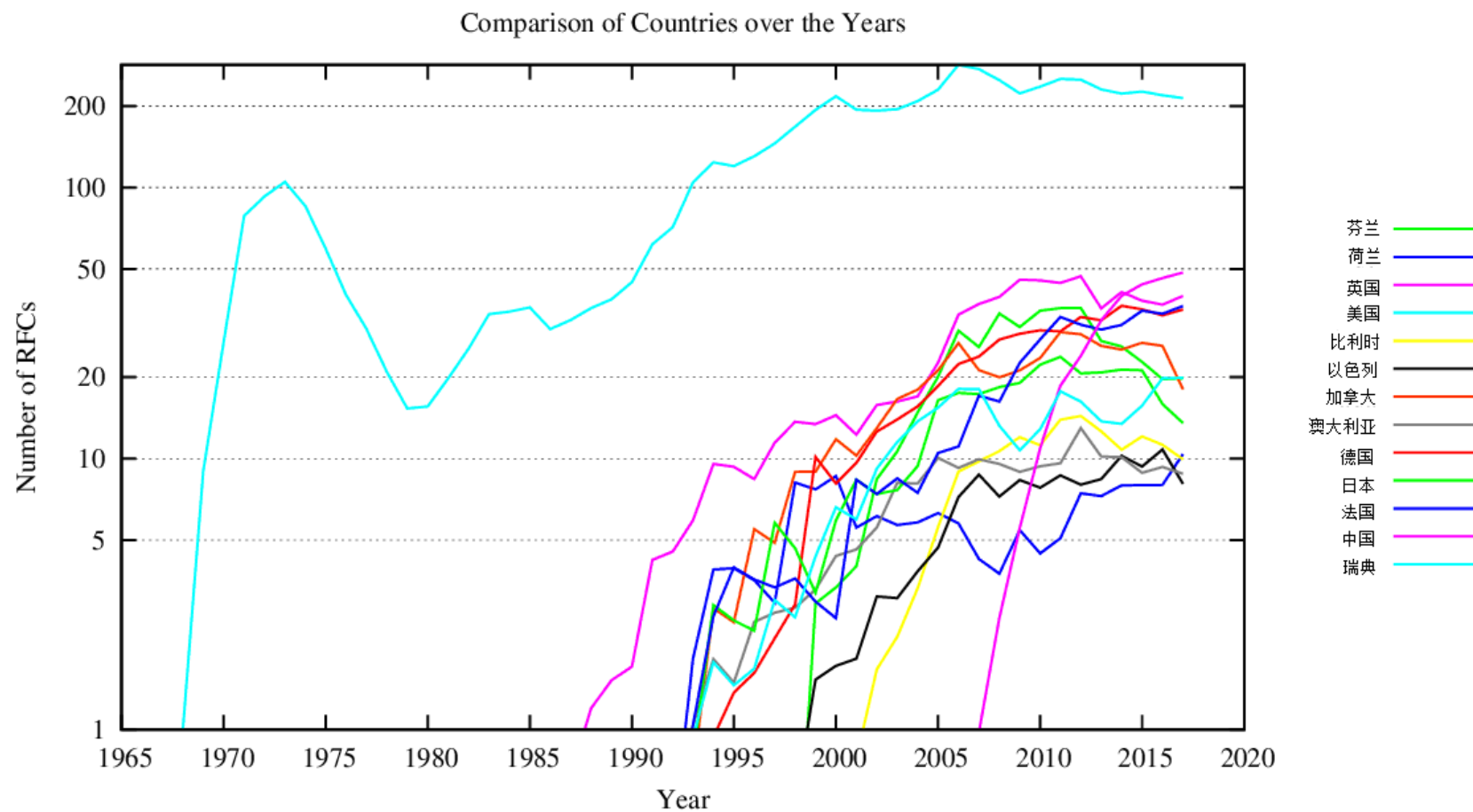


表 3 已发布 RFC 数量超过 100 的机构排序

	机构	类型	国家	作者数	RFC 数	引用数	RFC 平均引用数
1	思科 (Cisco)	网络设备公司	美国	560	1526	16 280	10.67
2	爱立信 (Ericsson)	网络设备公司	瑞典	157	408	3553	8.71
3	华为 (HUAWEI)	网络设备公司	中国	235	362	1100	3.04
4	美国科学信息研究所 (ISI)	研究机构	美国	112	323	4341	13.44
5	微软 (Microsoft)	软件公司	美国	112	323	4341	13.44
6	雷神 (BBN)	研究机构	美国	81	296	2628	8.88
7	瞻博网络 (Juniper)	网络公设备司	美国	126	290	3116	10.74
8	国际商用机器 (IBM)	计算机公司	美国	113	249	4511	18.12
9	麻省理工大学 (MIT)	大学	美国	77	235	3513	14.95
10	诺基亚 (Nokia)	通信设备公司	芬兰	104	211	2836	13.44
11	美国电话电报公司 (AT&T)	运营商	美国	80	195	2329	11.94
12	北电 (Nortel)	通信设备公司	加拿大	62	185	1788	9.66
13	太阳计算机 (Sun)	计算机公司	美国	44	170	2378	13.99
14	阿尔卡特 (Alcatel)	通信设备公司	法国	52	169	1293	7.65
15	美国斯坦福国际研究所 (SRI)	研究机构	美国	66	166	1470	8.86
16	法国电信 (Orange)	运营商	法国	46	158	832	5.27
17	加州大学洛杉矶分校 (UCLA)	大学	美国	29	139	1136	8.17
18	日本电信 (NTT)	运营商	日本	68	121	682	5.64
19	哥伦比亚大学 (Columbia)	大学	美国	14	116	2404	20.72
20	谷歌 (Google)	信息服务公司	美国	122	111	1338	12.05
21	高通 (Qualcomm)	通信设备公司	美国	29	101	834	8.26

表 2 技术类 RFC 的引用排序

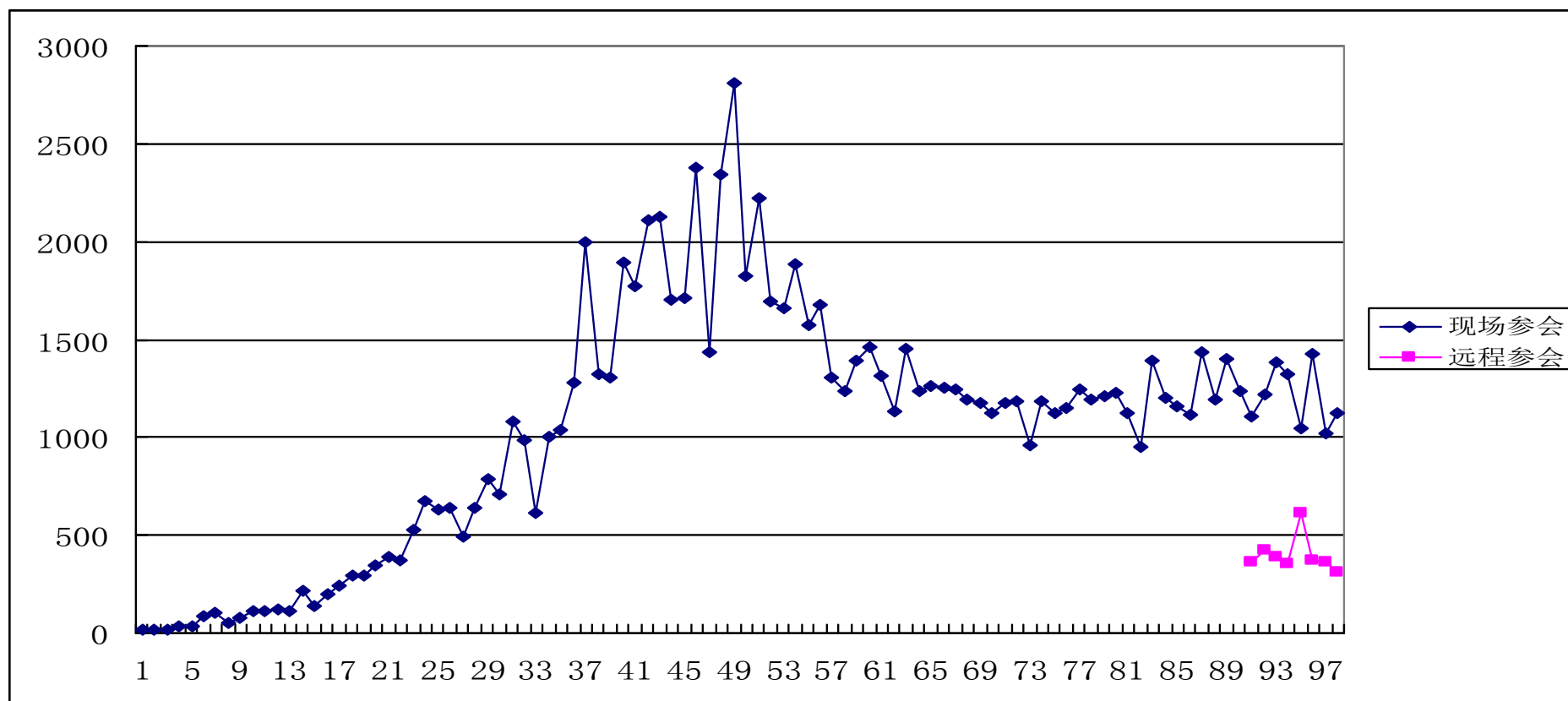
	编号	内容	其他 RFC 引用数
1	RFC 0791	互联网协议 IP	539
2	RFC 0822	ARPA 互联网文本信息格式的标准	533
3	RFC 0793	传输控制协议 TCP	530
4	RFC 3261	SIP: 会话发起协议	471
5	RFC 1035	域名——实现和规范 DNS	365
6	RFC 1034	域名——概念和设施 DNS	332
7	RFC 3986	统一资源标识符 (URI): 通用语法	329
8	RFC 2578	管理信息版本 2 (SMIv2) 的结构	327
9	RFC 2460	互联网协议版本 6 (IPv6) 规范	326
10	RFC 0768	用户数据报协议 UDP	323
11	RFC 2579	SMIv2 的文本约定	309
12	RFC 5246	传输层安全 (TLS) 协议版本 1.2	306
13	RFC 3629	UTF-8, ISO 10646 的转换格式	289
14	RFC 2580	SMIv2 的一致性声明	285
15	RFC 3550	RTP: 用于实时应用的传输协议	274
16	RFC 2616	超文本传输协议——HTTP/1.1	272
17	RFC 2045	多用途互联网邮件扩展 (MIME) 第一部分: 互联网邮件机构的格式	272

表 1 IETF 作者 H 指数的分布情况

	作者数量	作者数量百分比%	平均 H 指数
H 指数大于 25 的作者	2	0.01	26
H 指数大于 20 的作者	6	0.05	22
H 指数大于 10 的作者	79	0.78	13
H 指数大于 5 的作者	379	3.76	8
H 指数大于 1 的作者	5076	50.31	2
无 H 指数的作者	2437	24.16	0

RFC参会人数

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



中国参与IETF的历史

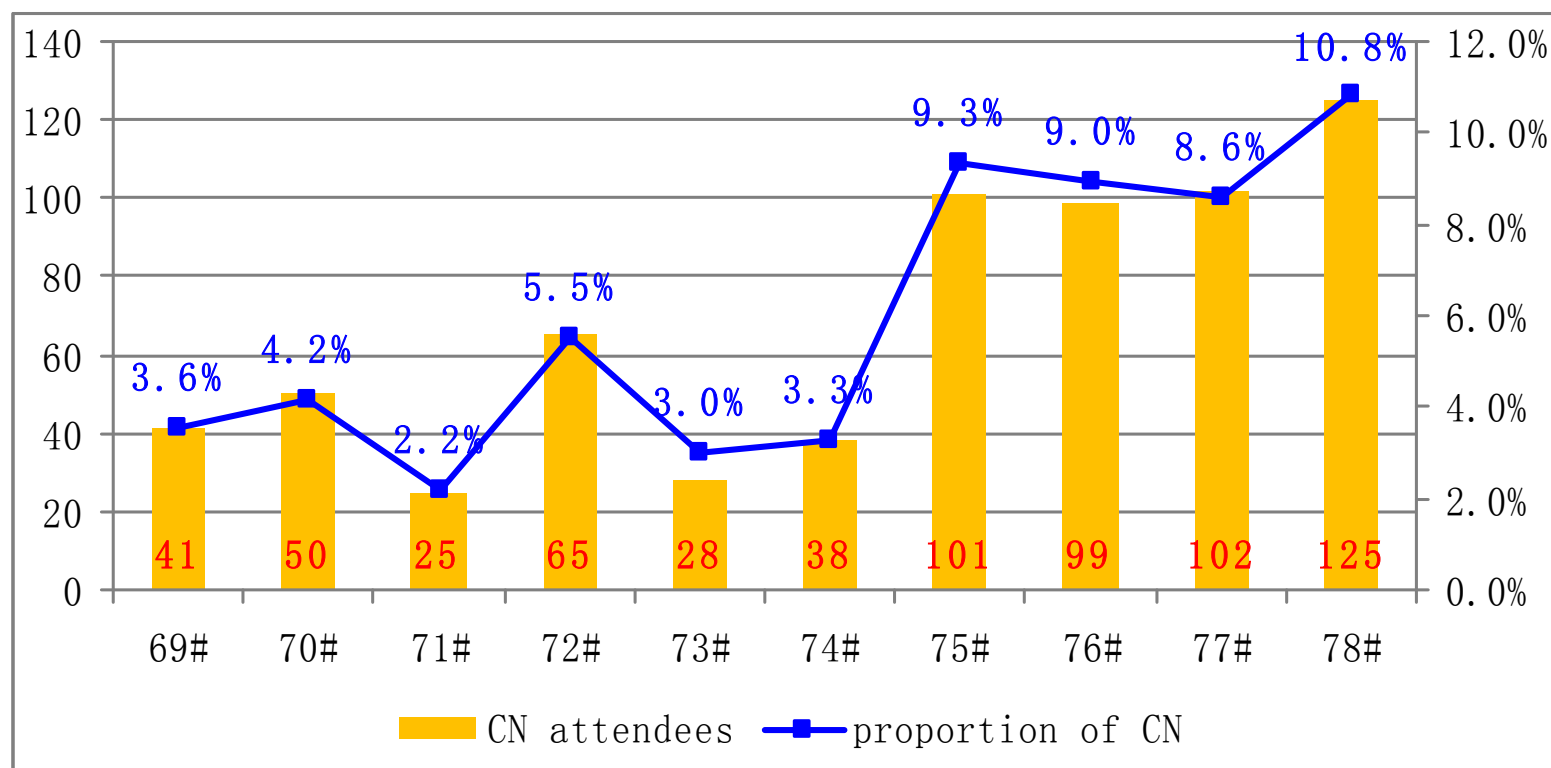
2019 北京网络安全大会

2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

- 1994年 NCFC代表中国接入Internet
- 1996年 清华大学提交 RFC1922
- 1998年 CERNET IPv6接入到全球IPv6试验网6Bone
- 2005年 中国大陆参加IETF的人数在各个国家或地区中排名进入前8名
- 2006年 清华大学撰写《互联网工程工作组聚焦的前沿技术》出版
- 2008年 中国的网民数量达到2.53亿，成为世界上网民最多的国家
- 2010年 清华大学吴建平获得 Jonathan Postel 奖
- 2010年 IETF 79于11月在北京举行
- 2013年 清华大学李星成为IAB成员
- 2013年 中科院胡启恒入选互联网名人堂
- 2014年 中科院钱华林入选互联网名人堂
- 2017年 清华大学吴建平入选互联网名人堂
- 2019年 华为李振斌成为IAB成员

IETF participation from China

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE





IETF Status at IETF 79

Russ Housley
IETF Chair



IPv6原理与实践

2019 北京网络安全大会

2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

我们不预测未来，我们创造未来 (代序言)

1990 年即将开始的时候，美国时代周刊总结了 20 世纪 80 年代的技术发展，提到了众多的发明，比如个人计算机、激光唱盘、遥控器等。当时我认为 90 年代最重要的技术发展将是 Internet，这一点“不幸”被我言中了。

1993 年以来，我参与了中国教育和科研计算机网（CERNET）的规划、设计、建设与运行，我为中国 Internet 近两年来的发展感到振奋，但又有一些悲哀。为什么 Internet 在美国诞生，为什么第二代 Internet 仍然在美国诞生，我们有机会让第 N 代 Internet 在中国诞生吗？

Internet 在美国诞生有其必然性，参与创造 Internet 历史的人士认为主要有五点：（1）不怕失败的创新精神；（2）对网络研究的长期不断的经济支持；（3）政府富于远见的政策导向；（4）共享互利的学术交流；（5）勇于创业的企业家。我同意这些分析，对于在我国高等院校工作的教师来说，我希望能够形成这样的环境，使我们的学生能够参与创造历史。

Internet 目前获得了巨大的成功和辉煌，但在 5 年以前，人们对 Internet 的前景却有各种不同的认识。我认为 Internet 的成功有其必然性，例如（1）无连接的包交换机制；（2）端对端的原则；（3）尽力而为的原则等。这些原则和机制对于下一代 Internet 的研究具有重要的意义。

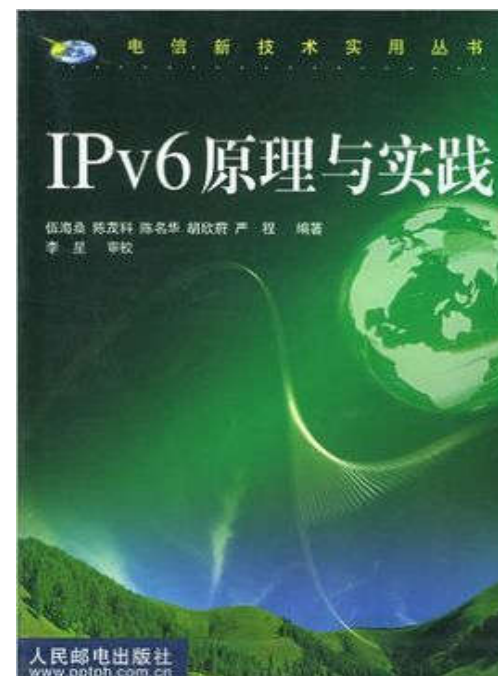
Internet 目前也面临着巨大的挑战，主要有：（1）可扩展性；（2）网络安全；（3）服务质量控制。其中，网络的可扩展性是最迫切需要解决的问题。网络规模的爆炸性增长已经成为网络的设计者和运营者不能回避的问题。

我曾经给学生出过一道简单的计算题，中国有 12 亿人口，如果每一个人需要一个 IP 地址，需要多少个 A 类地址。答案是超过 72 个 A 类地址。目前的 Internet（版本 4）已经没有这么多地址可供分配。因此，对于中国人来说，如果准备大力发展 Internet，必须寻找新的答案，发展下一代 Internet。

这既是挑战又是机遇。现在，非常有趣的是，美国对于目前的 Internet（版本 4）已经忙不过来——对于他们来说，每天有新的商业机会，要全力让其企业到纳斯达克（NASDAQ）上市。世界上对于下一代 Internet 需求最迫切的就是中国。

网络科学是一门实验科学，只有在到达一定规模的情况下才能暴露新的问题，纸上谈兵是毫无意义的。所幸的是，中国的 Internet 的高速发展已经为我们创造一个具有相当规模的下一代 Internet 试验床提供了机遇和必要的基础。

由于各种原因，中国没有能够参与目前 Internet（版本 4）的创造性工作。对于下一代 Internet（版本 6），我们一定要参与。Internet 业内有一句名言“我们不预测未来，我们创造未来”。但是没有实践不可能创造出更好的未来，我很庆幸在中国教育和科研计算机网（CERNET）上，我们有一批年青有为的学生和老师不计名利，不计报酬，努力参与。因为他们明白目前的 Internet（版本 6）还有许多有待改进的地方，他们所进行的工作是在参与创造下一代 Internet 的历史。本书就是清华大学电子工程系和网络中心的学生和老师们参加创造这一历史的记录。



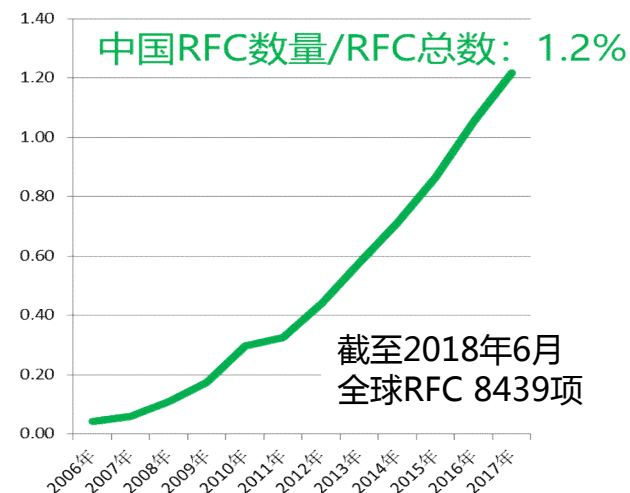
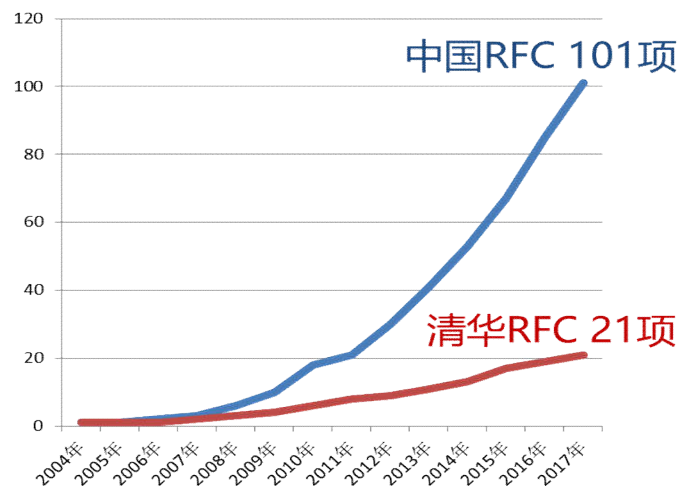
本书是参加下一代 Internet（版本 6）国际试验床——6BONE 活动的同仁，根据自己参与建设中国教育和科研计算机网 Internet（版本 6）试验床的亲身体会写出来的。虽然还有些不够成熟，但却实实在在，具有很高的参考价值。在阅读本书的过程中，我们建议读者一定要作试验，中国教育和科研计算机网（CERNET）IPv6 试验床的网页上可以查到最新的消息（<http://www.ipv6.net.edu.cn>）。同时我们也乐于为大家提供到 6BONE 的隧道连接。

本书受到国家杰出青年基金（基金号 69625103）和国家 863 高科技发展计划（项目号 863-317-01-08-99）的资助。我们希望通过这本书，能够让全中国更多的师生和各界人士参与到下一代 Internet（版本 6）的实践中。众人拾柴火焰高，让我们共同努力，使第 N 代 Internet 在中国诞生。

李 星
2000 年 2 月于清华园

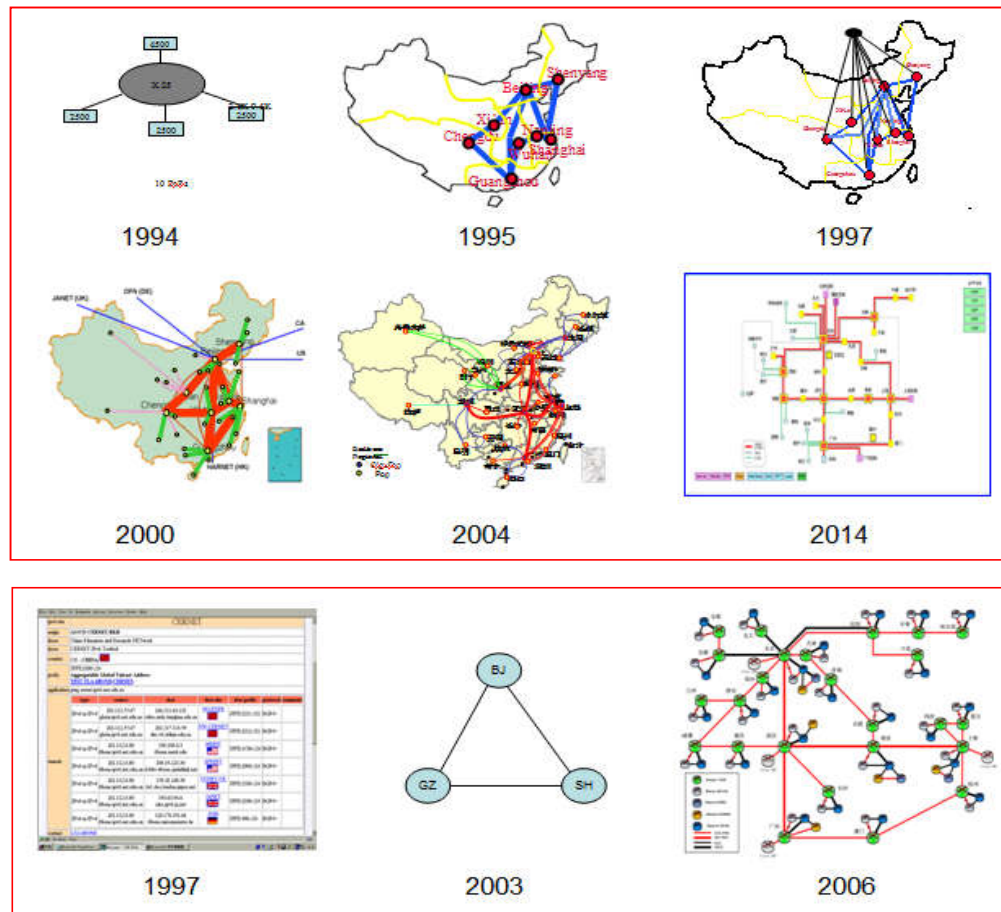
清华RFC 21项

1. rfc1922
2. rfc4925
3. rfc5565
4. rfc5747
5. rfc7040
6. rfc7283
7. rfc7341
8. rfc7596
9. rfc7618
10. rfc6052
11. rfc6144
12. rfc6145
13. rfc6219
14. rfc6791
15. rfc7597
16. rfc7598
17. rfc7599
18. rfc5210
19. rfc7039
20. rfc7513
21. rfc7915

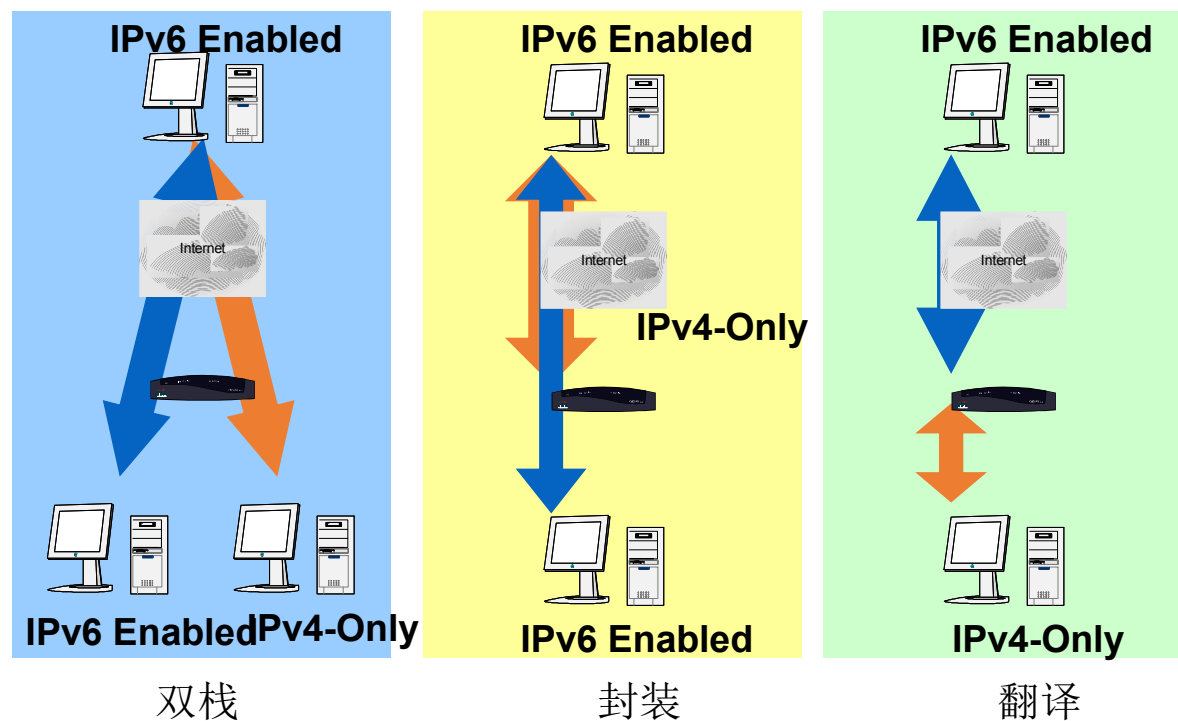


第一者所在单位	RFC数量	Proposed Standard	Informational	Experimental
华为公司	58	40	16	2
清华大学	21	14	5	2
CNNIC	6	3	2	1
中国移动	5	3	2	
中国电信	5	4	1	
上海交通大学	2	2		
中兴公司	2	2		
华三公司	2		2	
合计	101	68	28	5

参与经历



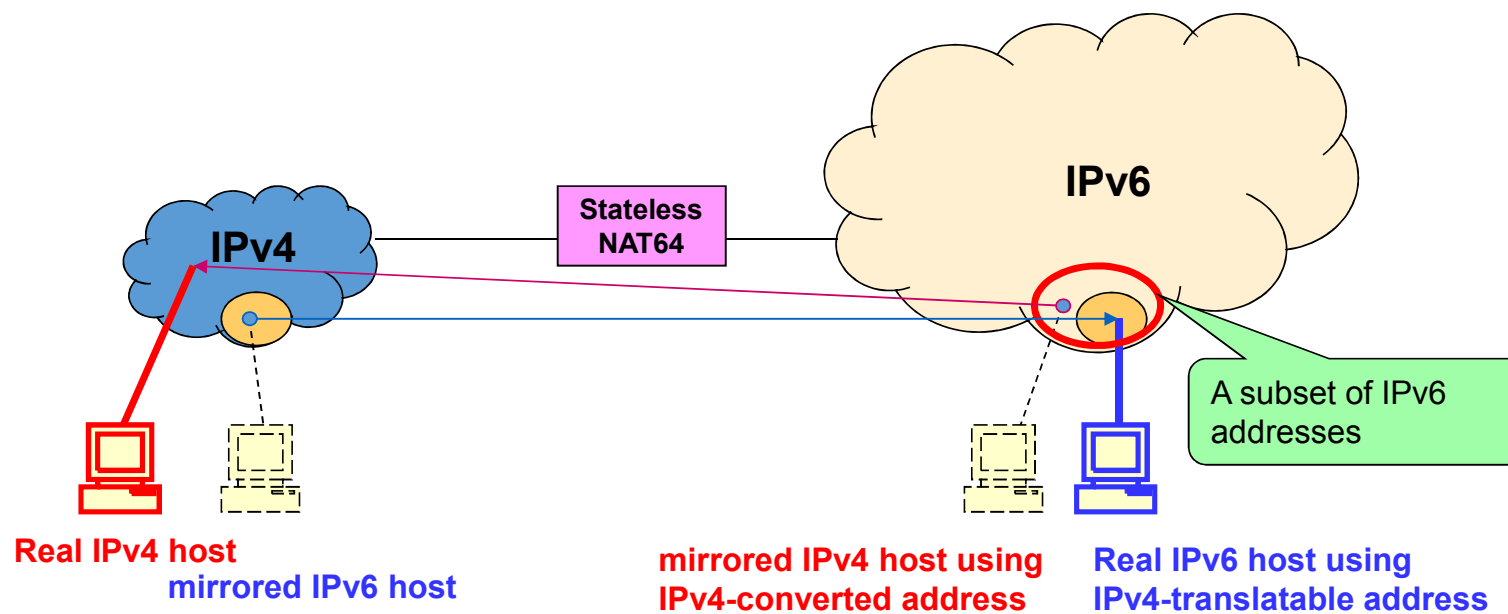
- There are more than 320M students in mainland China.
- CERNET has about an IPv4 /8.
- We want to try new technology.



- Plan
 - Performance
 - CNGI-CERNET2 (IPv6) is light loaded
 - CERNET (IPv4) is congested
 - Charging
 - CNGI-CERNET2 (IPv6) is free
 - CERNET (IPv4) is not free.
 - Requirements
 - The Users need to run their applications in IPv6
- Reality
 - The users need to communicate with the IPv4 users, even the network is somehow congested and not free.

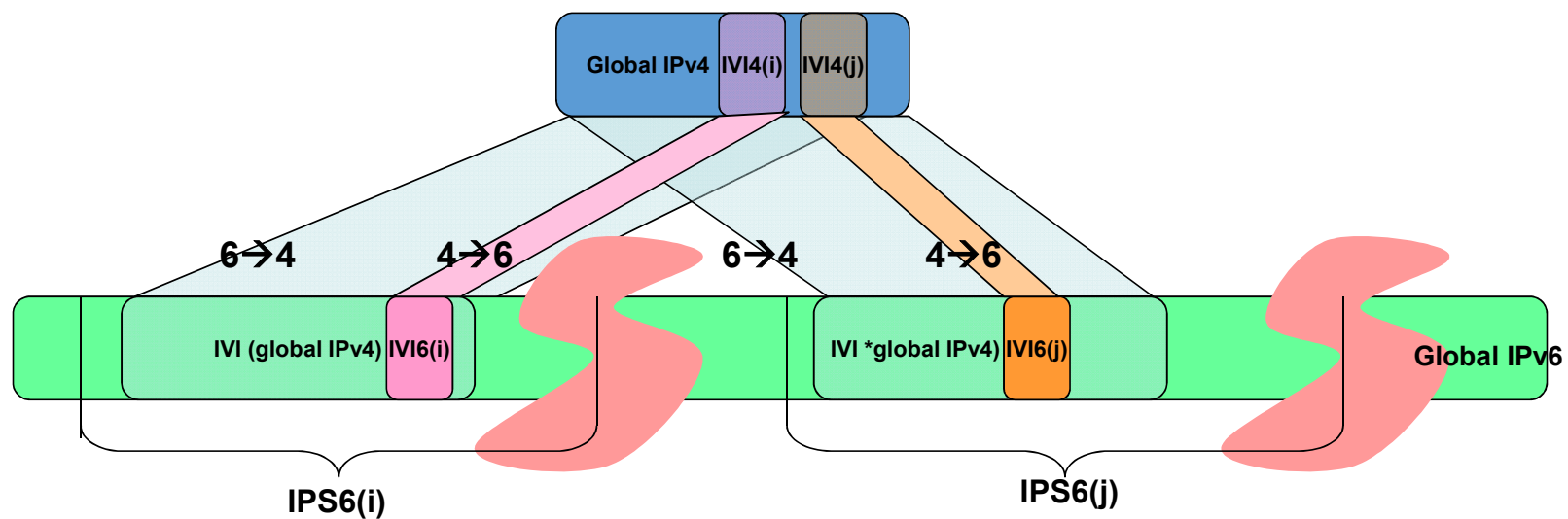
IVI concept

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



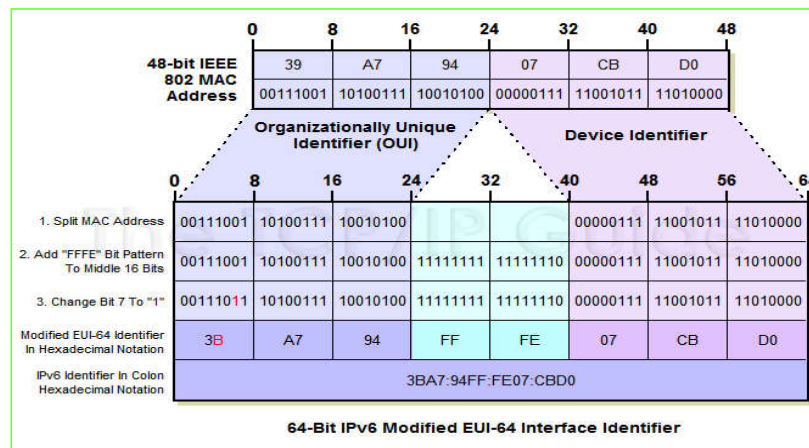
Address space overlay

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



Address architecture (RFC6052)

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



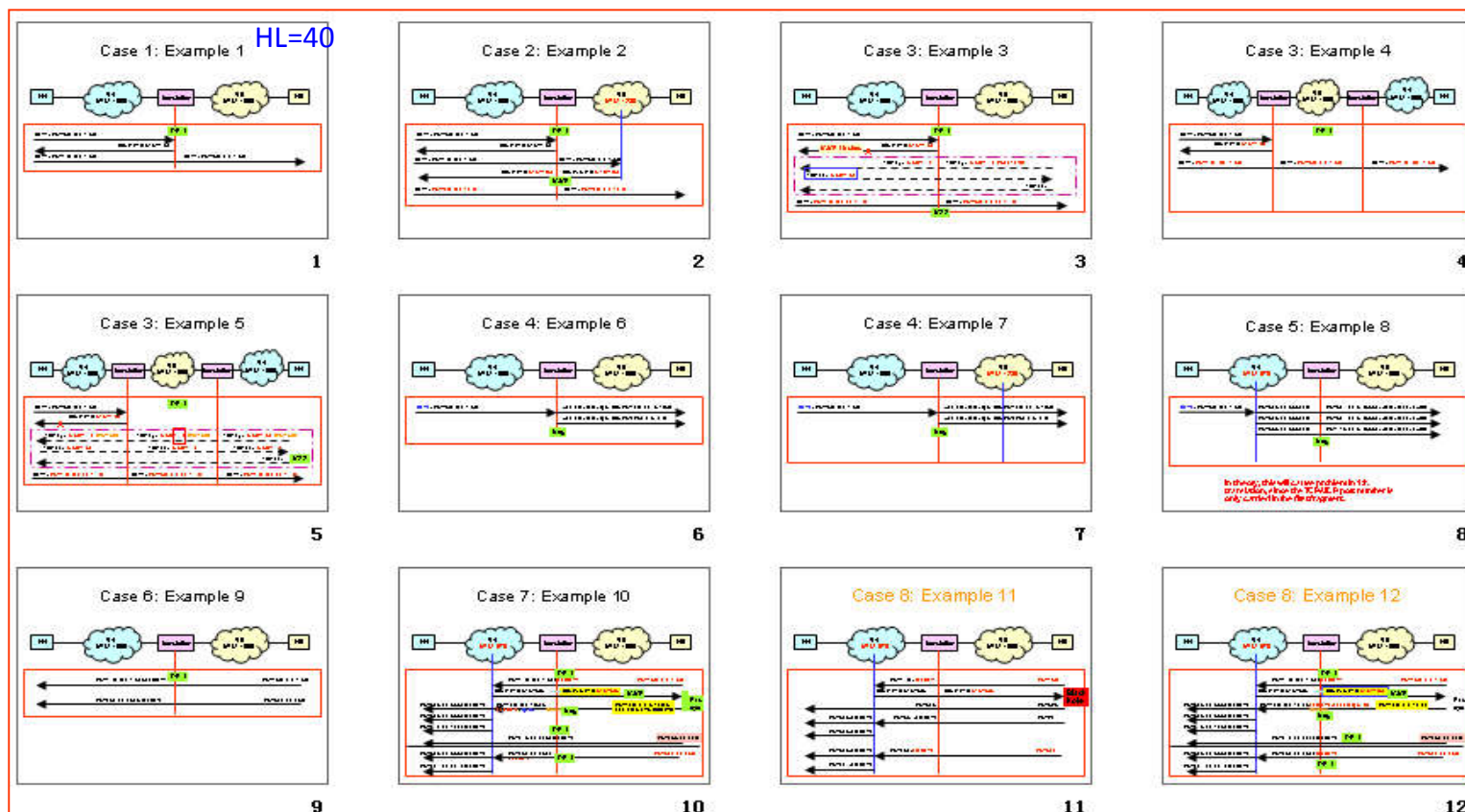
- RFC4291 requires u-bit
- RFC6145 introduces u-oct
- **RFC7136 remove the requirements**

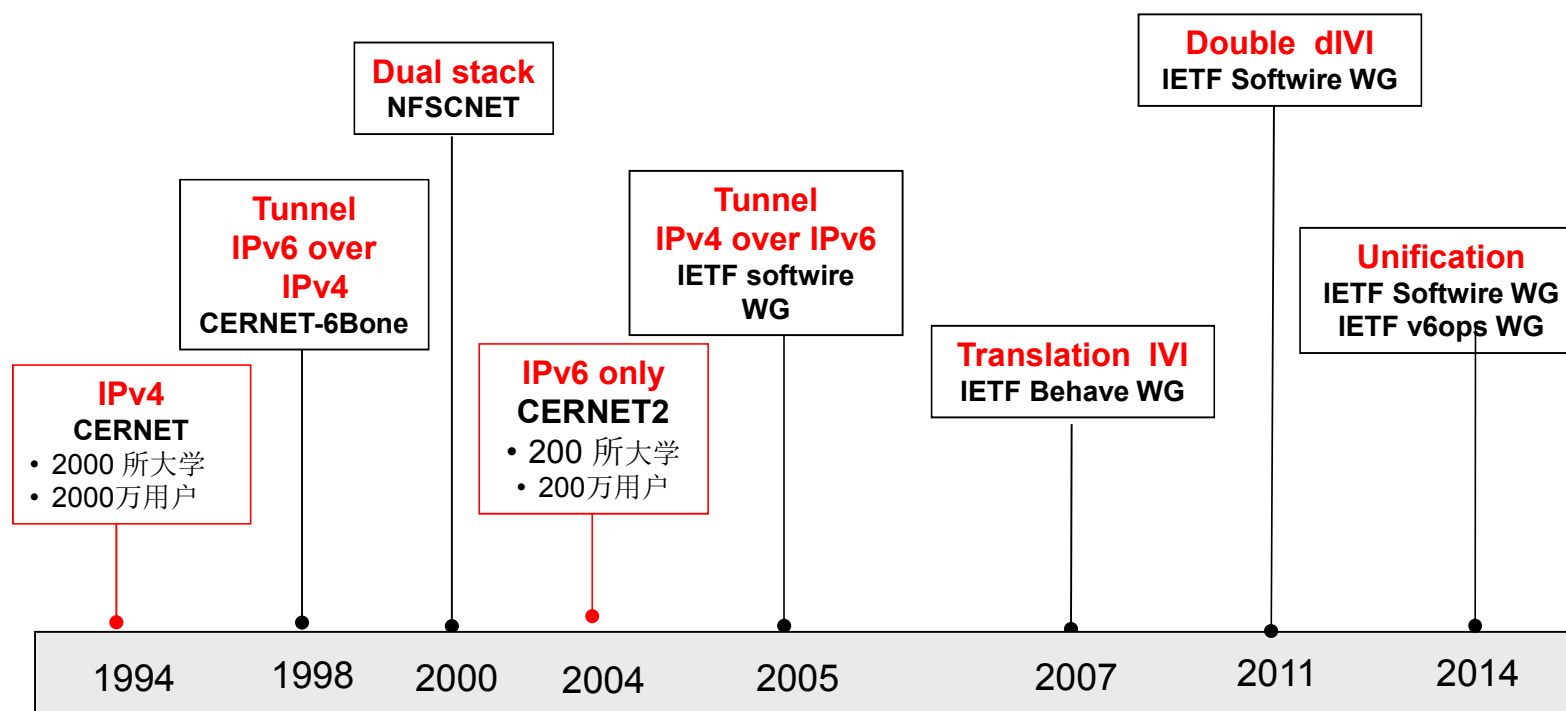
PLEN	0-7	8-15	16-23	24-31	32-39	40-47	48-55	56-63	64-71	72-79	80-87	88-95	96-103	104-111	112-119	120-127	
/32	prefix				IPv4(32)				u/g	suffix							
/40	prefix				IPv4(24)				u/g	IPv4(8)	suffix						
/48	prefix						IPv4(16)		u/g	IPv4(16)		suffix					
/56	prefix							IPv4(8)	u/g	IPv4(24)			suffix				
/64	prefix								u/g	IPv4(32)				suffix			
/96	prefix												IPv4(32)				

Fragmentation (RFC6145/RFC7915)

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

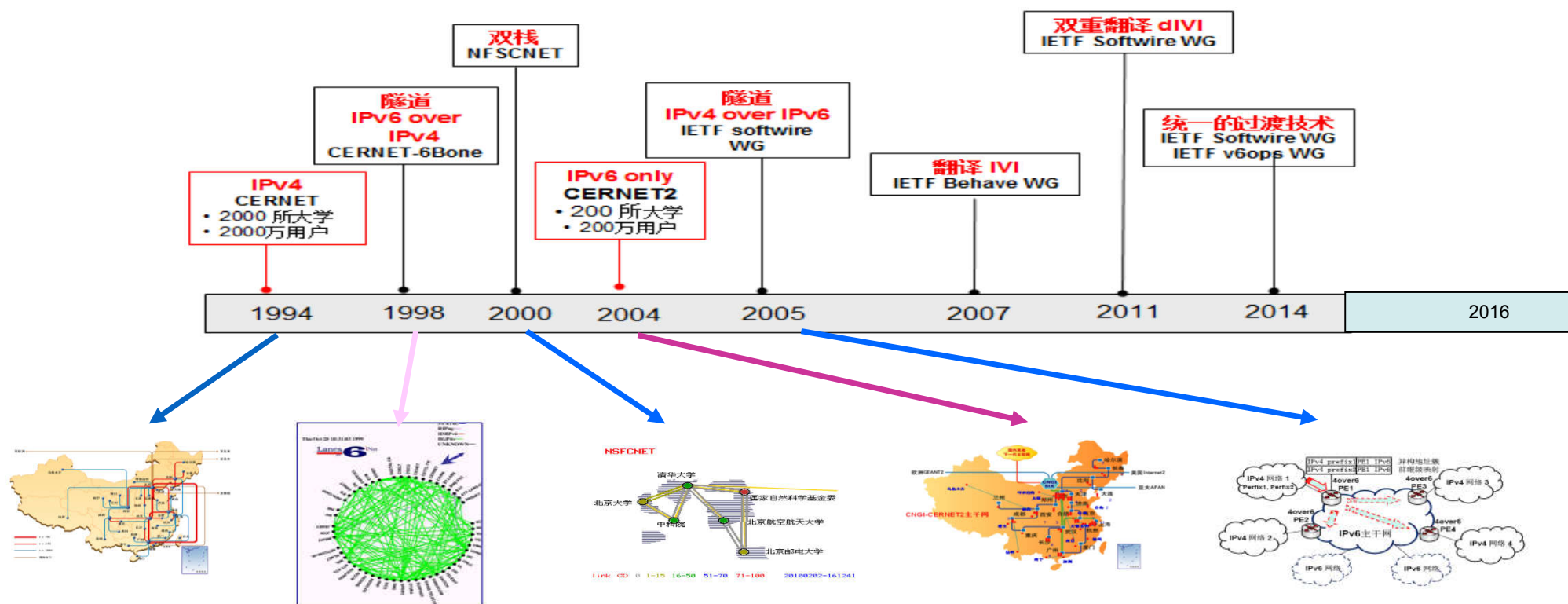
- IPv4: DF=0/DF=1, HL=20
- IPv6: DF=1, HL=40





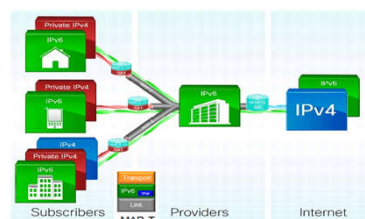
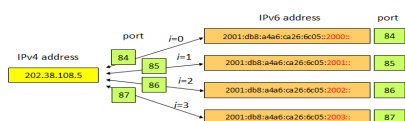
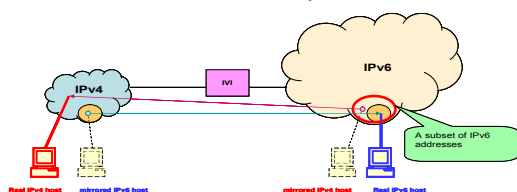
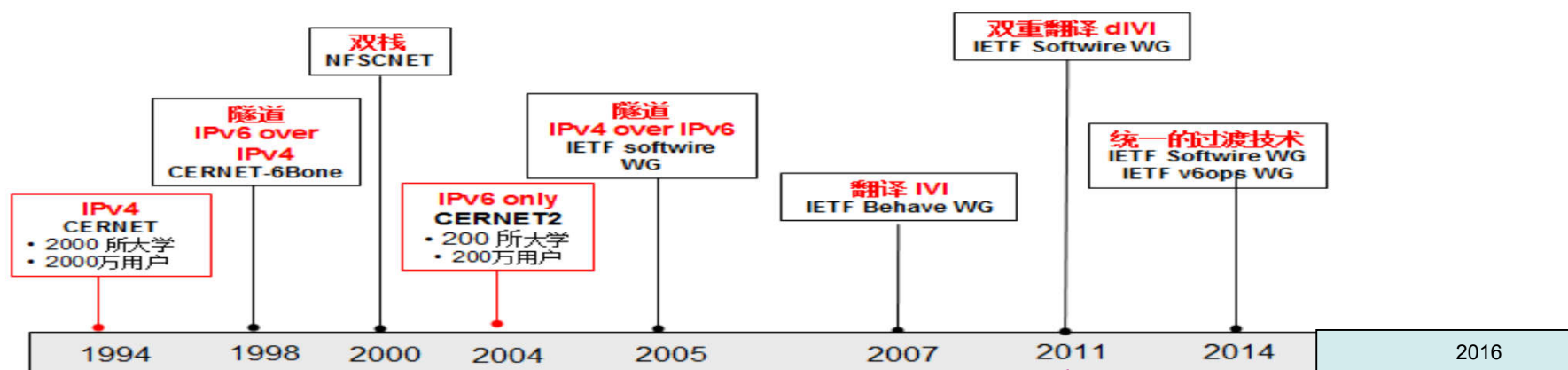
研制过程

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



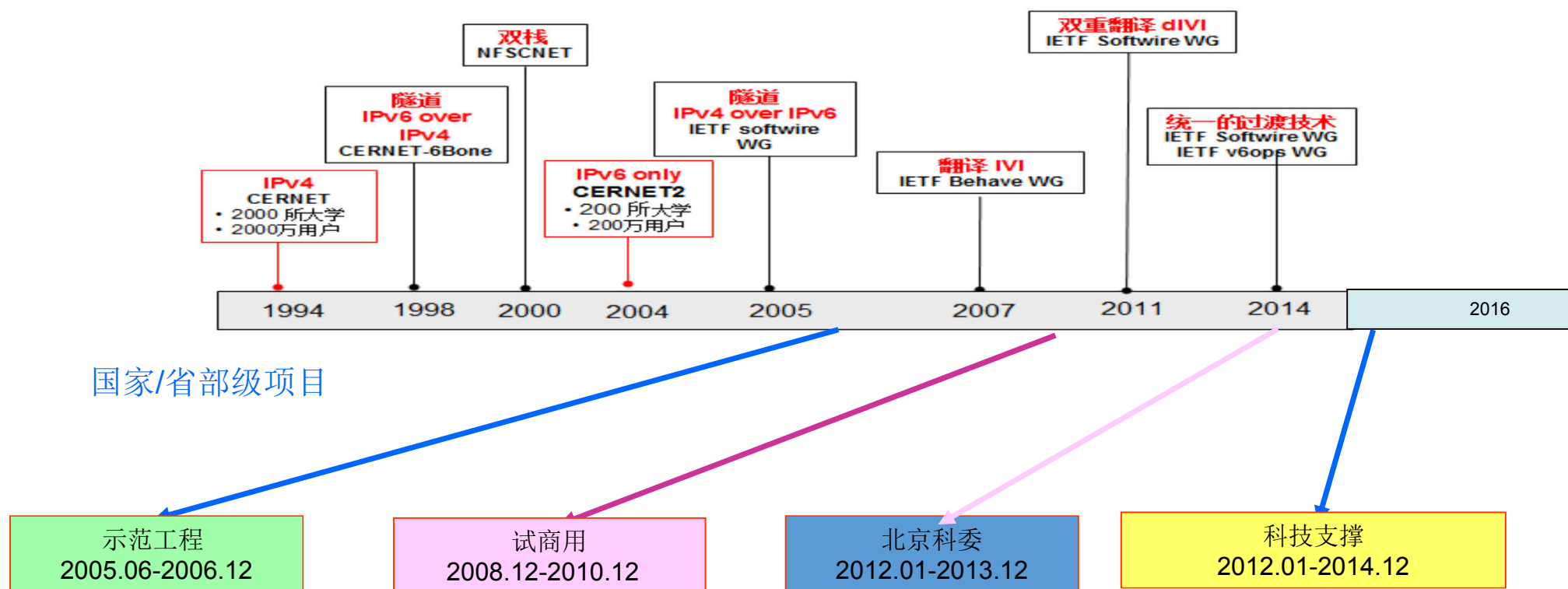
研制过程

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



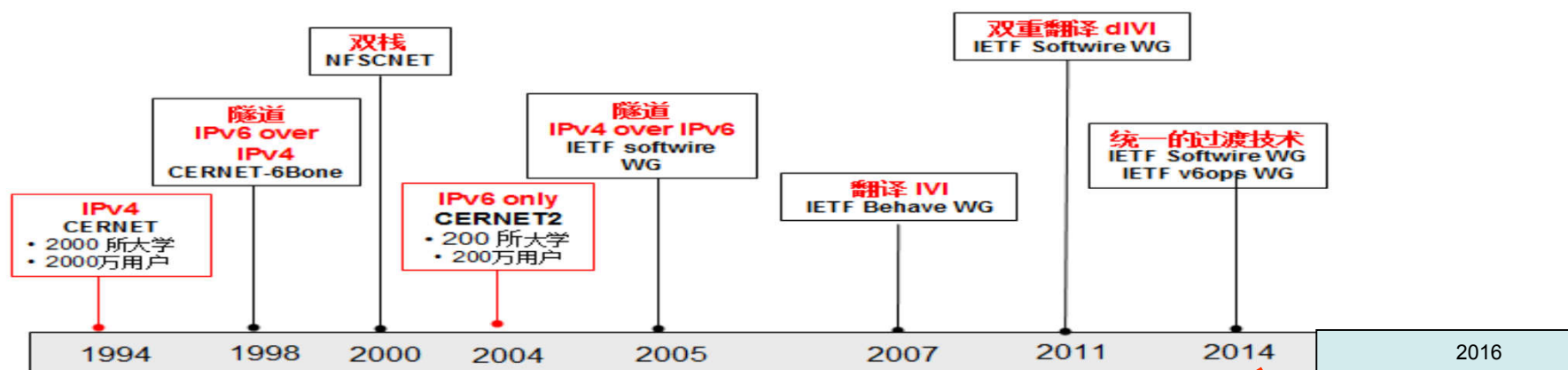
研制过程

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

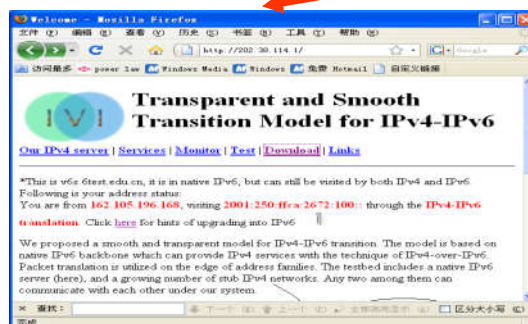


研制过程

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

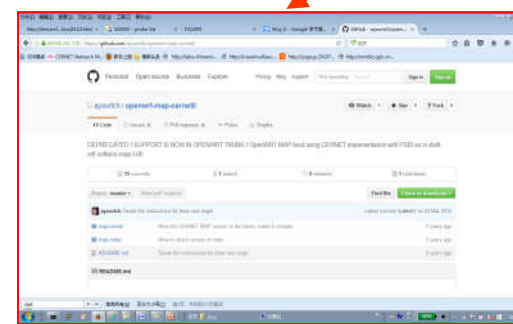


开放源码



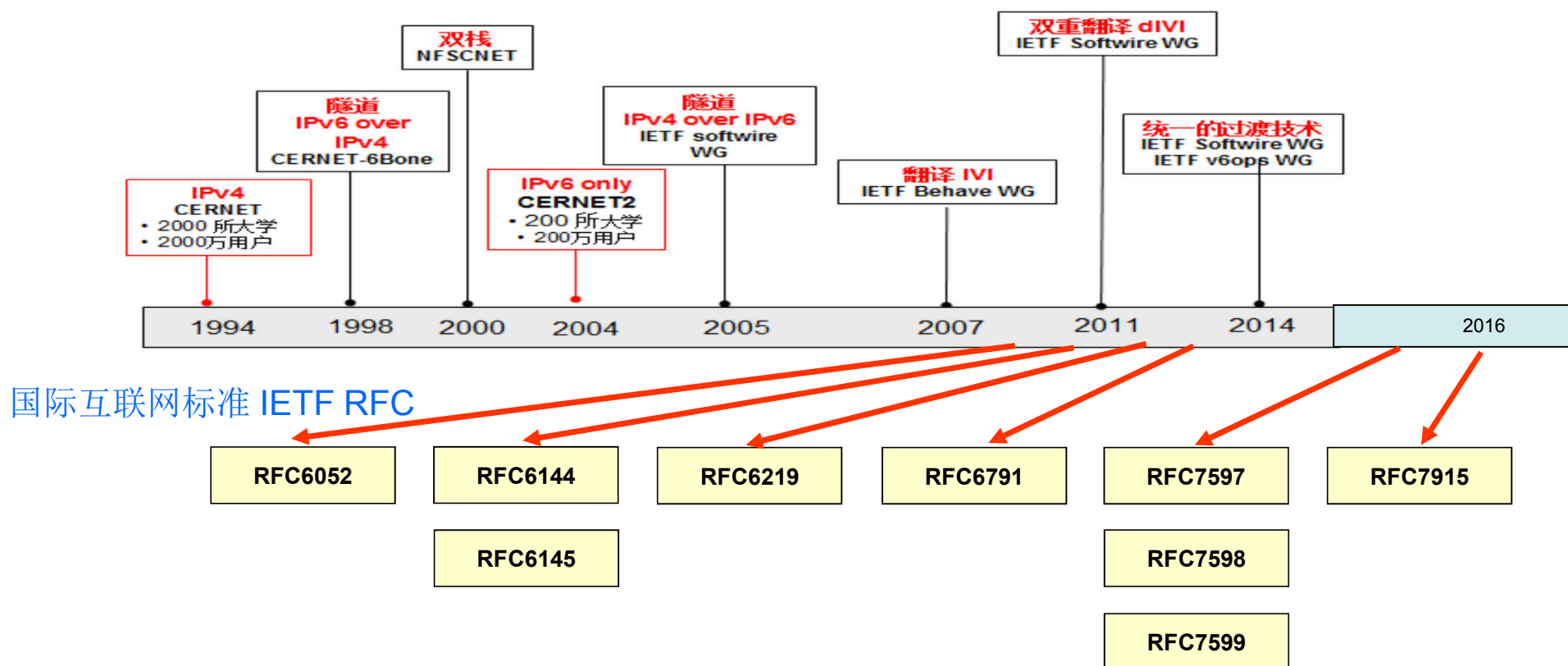
IVI

www.ivi2.org

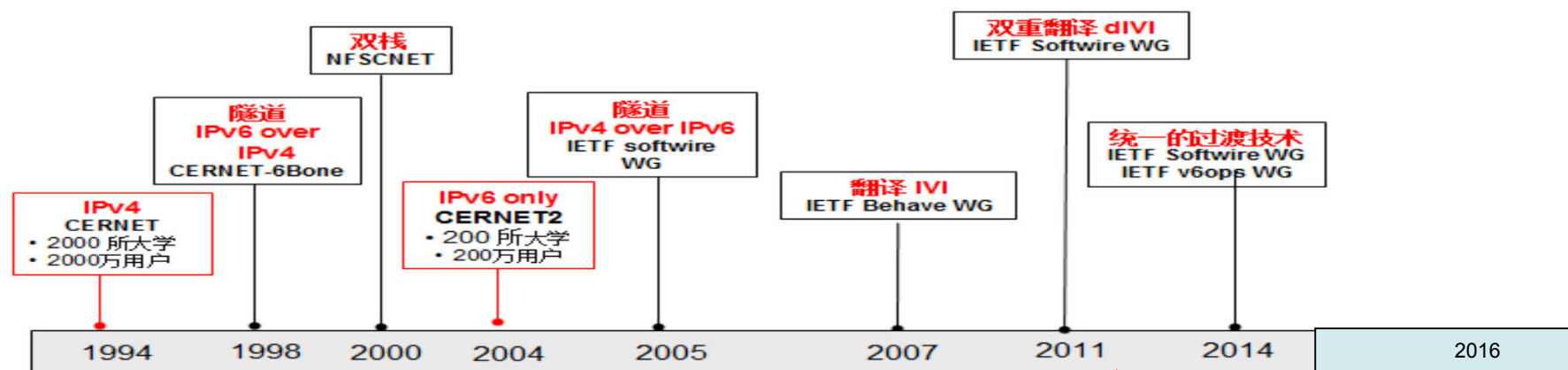


MAP-T/E
CPE

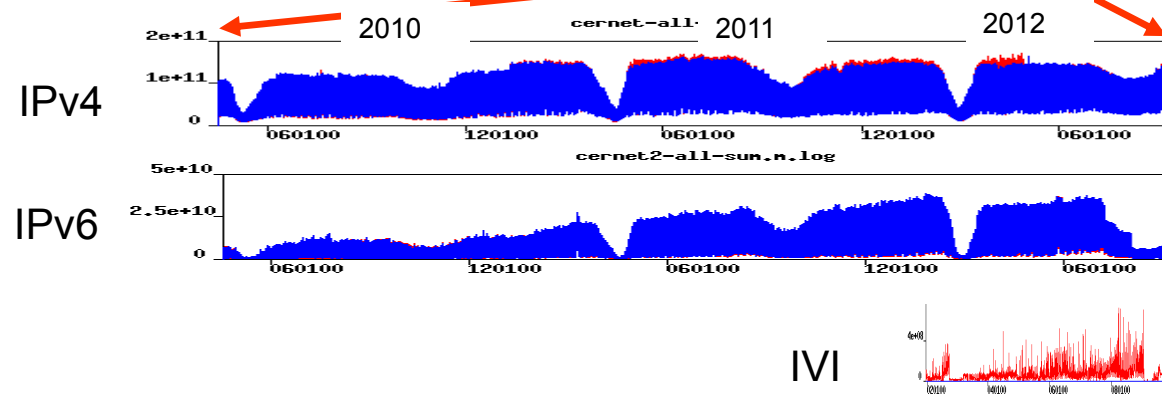
www.github.com



从2008年IETF72（都柏林）到2016年IETF96（柏林）25次IETF会议，历时9年

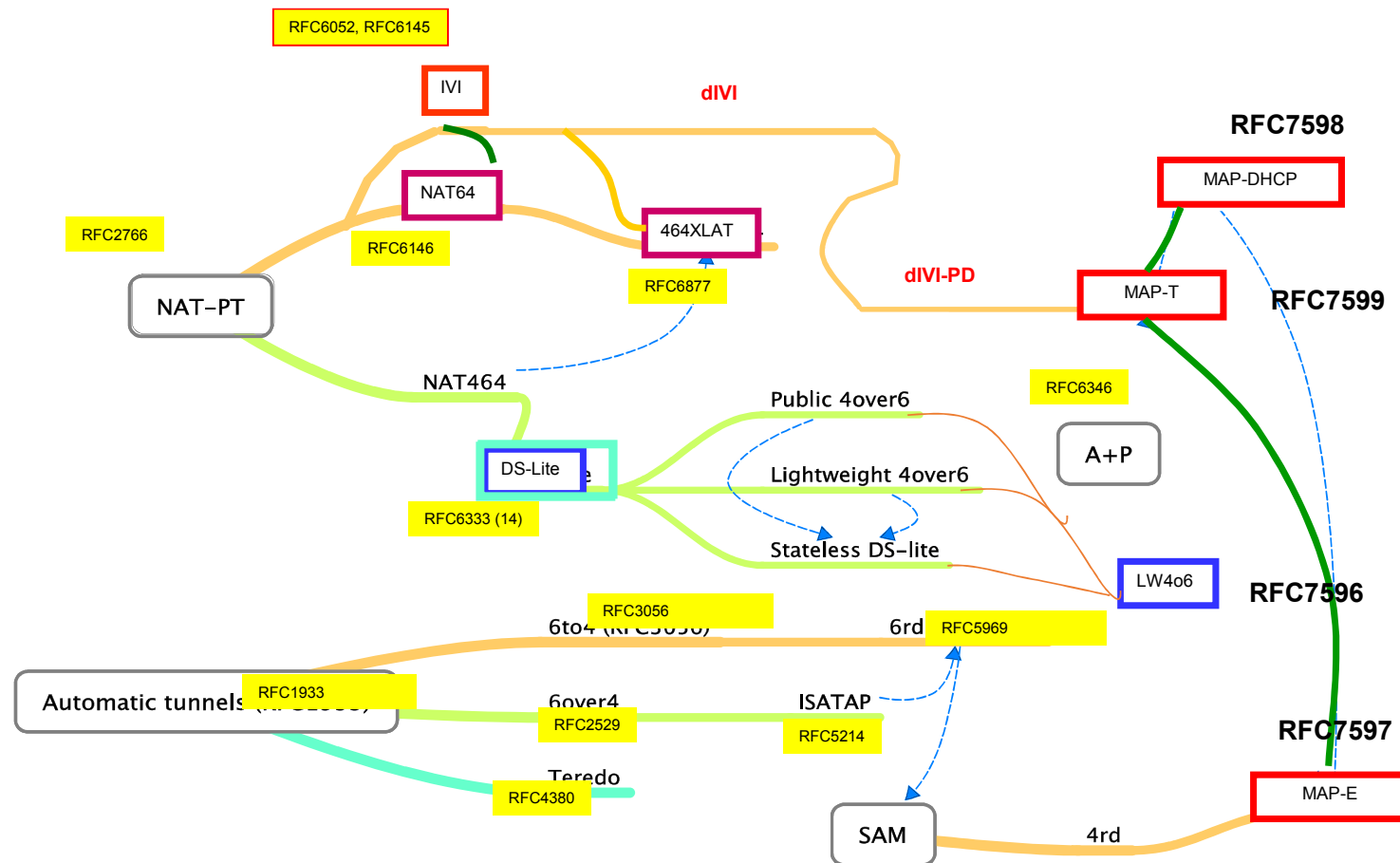


流量



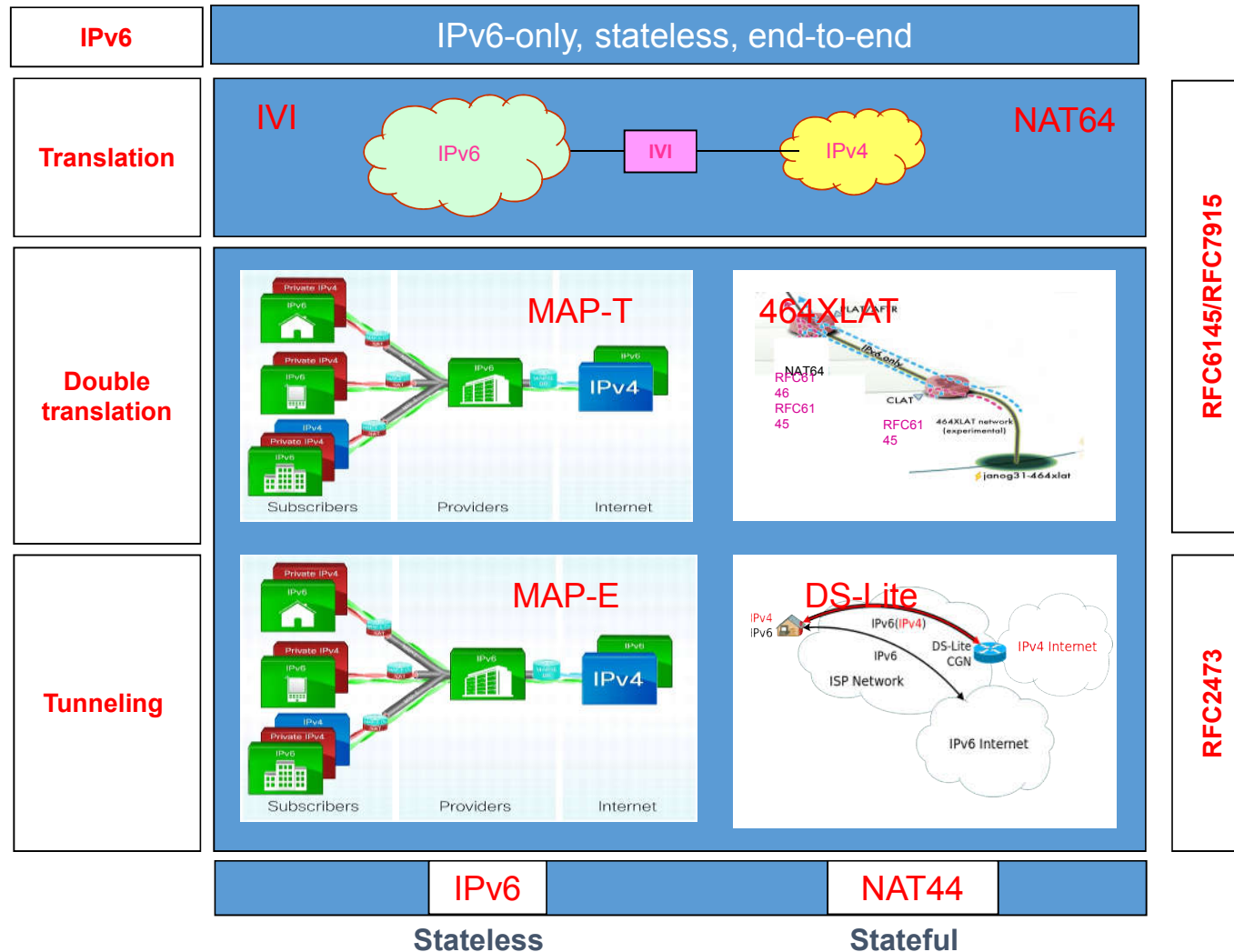
IETF transition technology evolution

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



Unified translation technology

2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



- IETF 96: Berlin, Germany, July 17-22, 2016
- IETF 95: Buenos Aires, Argentina, April 3-8, 2016
- IETF 94: Yokohama, Japan, November 1-6, 2015 
- IETF 93: Prague, Czech Republic, July 19-24, 2015
- IETF 92: Dallas, TX, USA, March 22-27, 2015
- IETF 91: Honolulu, HI, USA, November 9-14, 2014
- IETF 90: Toronto, ON, Canada, July 20-25, 2014
- IETF 89: London, England, March 2-7, 2014
- IETF 88: Vancouver, BC, Canada, November 3-8, 2013
- IETF 87: Berlin, Germany, July 28-August 2, 2013
- IETF 86: Orlando, FL, USA, March 10-15, 2013
- IETF 85: Atlanta, GA, USA, November 4-9, 2012
- IETF 84: Vancouver, BC, Canada July 29-August 3, 2012
- IETF 83: Paris, France, March 25-30, 2012
- IETF 82: Taipei, Taiwan, November 13-18, 2011
- IETF 81: Quebec City, Canada, July 24-29, 2011
- IETF 80: Prague, Czech Republic, March 27-April 1, 2011 (disc image)
- IETF 79: Beijing, China, November 7-12, 2010 (disc image)
- IETF 78: Maastricht, Netherlands, July 25-30, 2010 (disc image)
- IETF 77: Anaheim, CA, USA, March 21-26, 2010 (disc image)
- IETF 76: Hiroshima, Japan, November 8-13, 2009 (disc image)
- IETF 75: Stockholm, Sweden, July 26-31, 2009 (disc image)
- IETF 74: San Francisco, CA, USA, March 22-27, 2009 (disc image)
- IETF 73: Minneapolis, MN, USA, November 16-21, 2008 (disc image)
- IETF 72: Dublin, Ireland, July 27-August 1, 2008 (disc image) 

Prefix-specific and Stateless
Address Mapping (IVI) for IPv4/IPv6
Coexistence and Transition
[draft-xli-behave-ivi-00](#)

Xing Li, Maoke Chen, Congxiao Bao,
Hong Zhang and Jianping Wu

IETF-72, Dublin, behave, 29 July 2008

letf72-ivi

IPv4/IPv6 Translation:
Framework

Li, Bao, and Baker

letf73-framework

**Framework for IPv4/IPv6
Translation**

F. Baker, X. Li, C. Bao
March 2009

letf74-framework

**Framework for IPv4/IPv6
Translation**

F. Baker, X. Li, C. Bao, K. Yin
2009-07-27

letf75-framework

IP/ICMP Translation Algorithm (IIT)

Xing Li, Congxiao Bao, Fred Baker
2008-11-17

letf73-xlate

IP/ICMP Translation Algorithm

X. Li, C. Bao, F. Baker
March 2009

letf74-xlate

IP/ICMP Translation Algorithm

X. Li, C. Bao, F. Baker
2009-07-27

letf75-xlate

Xlate 03 updates and open issues

X. Li, C. Bao, F. Baker
2009-11-08

letf76-xlate

Framework for IPv4/IPv6 Translation LIR vs. Well-Known

F. Baker, X. Li, C. Bao
March 2009

letf74-address-fmt

Xlate additional notes

2009-03-21

letf74-address-fmt

PREFIX64

marcelo bagnulo
IETF74 – BEHAVE WG

letf74-address-fmt

IPv6 Addressing of IPv6/IPv4 Translators draft-thaler-behave-translator-addressing-00.txt

Dave Thaler
dthaler@microsoft.com

Behave WG - IETF 75

letf75-address-fmt

IPv6 Addressing of IPv4/IPv6 Translators

- 2009-11-03 v01 prepared by X. Li, C. Bao
- 2009-11-03 v02 updated by Med
- 2009-11-04 v03 updated by X. Li, C. Bao
- 2009-11-05 v04 insert slides provided by M. Bagnulo
- 2009-11-06 v05 updated by Med
- 2009-11-08 v06 add some questions from the mailing-list

letf76-address-fmt

Scenario 2 (and 4) Solutions and Comparisons

X. Li, C. Bao, C. Perkins
2010-01-08

ietf77

Mapping of Address and Port

Stateless IPv4 over IPv6
draft-mdt-softwire-mapping-address-and-port

Congxiao Bao, Mohamed Boucadair, Gang Chen, Maoke Chen, Wojciech Dec, Xiaohong Deng, Remi Despres, Jouni Korhonen, Xing Li, Satoru Matsushima, Tomasz Mrugalski, Tetsuya Murakami, Jacni Qin, Qiong Sun, Ole Troan, Tina Tsou, Dan Wing, Leaf Yeh, Jan Zorz

ietf82

dIVI-pd: Dual-Stateless IPv4/IPv6 Translation with Prefix Delegation

X. Li, C. Bao, W. Dec,
R. Asati, C. Xie, Q. Sun
2011-11-12

ietf82

Mapping of Address and Port softwires - IETF83

Design Team Report
Ole Trøan, ot@cisco.com

ietf83

Specifications of MAP Translation (MAP-T) MAP Encapsulation (MAP-E)

Xing Li, etc
T. Murakami, etc
2012-03-30

ietf83

MAP Testing Results

X. Li, C. Bao, G. Han, W. Dec
2012-07-28

ietf84

draft-ietf-softwire-map

IETF85, softwire WG
ot@cisco.com, Document Editor

ietf85

Mapping of Address and Port
using Translation (MAP-T)

2012-11-06

ietf85

Mapping of Address and Port
with Encapsulation (MAP-E)

draft-ietf-softwire-map-04

ietf86

Mapping of Address and Port
using Translation (MAP-T)

draft-ietf-softwire-map-t-01

ietf86

Mapping of Address and Port
using Translation (MAP-T).
Draft -03

2013-07-30

ietf87

Mapping of Address and Port
with Encapsulation (MAP)

draft-ietf-softwire-map-08

ietf88

表 7 中国 RFC 作者的 H 指数分布情况

	作者数量	作者数量百分比%	平均 H 指数
H 指数大于 10 的作者	1	0.27	11
H 指数大于 5 的作者	7	1.86	5.86
H 指数大于 1 的作者	167	44.41	1.60
无 H 指数的作者	209	55.59	0

注：这个表格是根据作者目前工作的公司所属判断国别，因此如果一个作者目前工作于某个公司，则该作者所撰写的所有 RFC 均计为该公司所属的国家，因此有偏差。

表 8 中国发表的 RFC 引用率超过 10 篇的排名

	编号	内容	其他 RFC 引用数
1	RFC 6052	IPv4/IPv6 转换器的 IPv6 编址	40
2	RFC 6145	IP/ICMP 翻译算法	39
3	RFC 6144	IPv4/IPv6 翻译框架	23
4	RFC 7172	多链接的透明互连 (TRILL): 细粒度标签	20
5	RFC 5810	转发和控制元素分离 (ForCES) 协议规范	18
6	RFC 6792	使用 RTP 监控框架的指南	15
7	RFC 6776	使用源描述 (SDES) 项目和 RTCP 扩展报告 (XR) 块的测量身份和信息报告	15
8	RFC 6952	根据路由协议的密钥和认证 (KARP) 设计指南分析 BGP、LDP、PCEP 和 MSDP 问题	13
9	RFC 7178	多链接的透明互连 (TRILL): RBridge 通道支持	12
10	RFC 7136	IPv6 接口标识符的意义	12
11	RFC 6439	路由桥 (RBridges): 指定代理商	12
12	RFC 6378	MPLS 传输配置文件 (MPLS-TP) 线性保护	12
13	RFC 6437	IPv6 流标签规范	11
14	RFC 7597	地址与端口封装映射 (MAP-E)	10
15	RFC 4925	软线问题陈述	10
16	RFC 7780	多链接的透明互联 (TRILL): 澄清、更正和更新	9
17	RFC 7596	轻量级 4over6: 双栈 Lite 架构的扩展	9

IAB

Open Internet Keywords

**Voluntary
adoption of
technology**

**bottom-up
innovation**

**Functional
Interoperability**

**Different Players
at
Different Layers**

**Global Generic
and Universal**

**Collaboration
where needed**

**Competition
where possible**

Snowden and five hums

2019 北京网络安全大会

2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE

- The IETF is willing to respond to the pervasive surveillance attack?
 - Overwhelming YES. Silence for NO.
- Pervasive surveillance is an attack, and the IETF needs to adjust our threat model to consider it when developing standards track specifications.
 - Very strong YES. Silence for NO
- The IETF should include encryption, even outside authentication, where practical.
 - Strong YES. Silence for NO
- The IETF should strive for end-to-end encryption, even when there are middleboxes in the path.
 - Mixed response, but more YES than NO.
- Many insecure protocols are used in the Internet today, and the IETF should create a secure alternative for the popular ones.
 - Mostly YES, but some NO.



[Hardening The Internet](#)

IANA transition

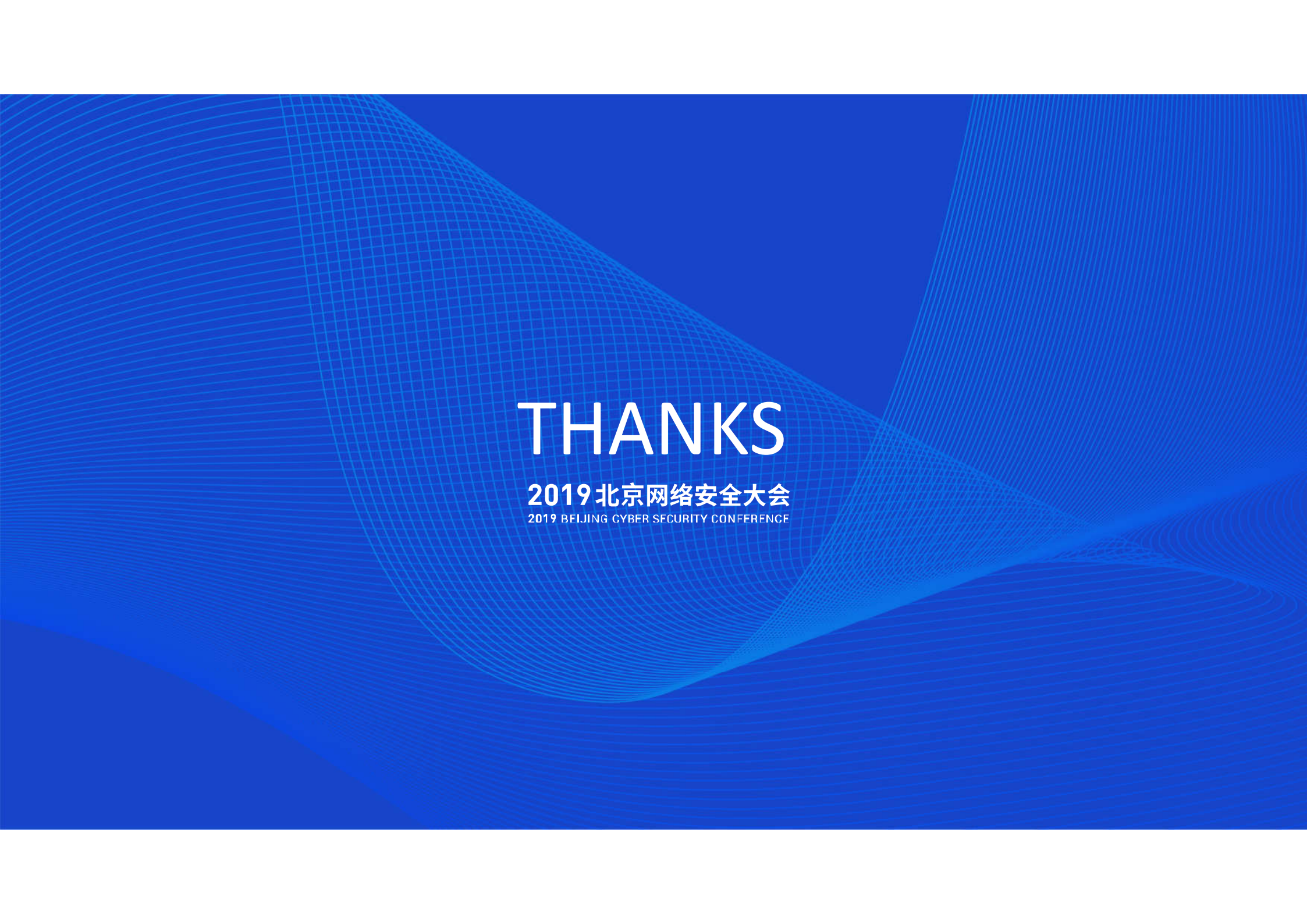
2019 北京网络安全大会
2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE



经验体会

- 国际标准的制定权
 - 互联网RFC标准（IPv6核心技术标准）
- 国际组织的话语权
 - IETF、IAB
- 基础设施的掌控权
 - IPv6互联网，路由、域名

- Solve the real problem: 解决真实问题
- Focus on the key issues: 聚焦关键问题
- Think globally : 全局考虑
- Actively participate in the mailing list: 主要通过email进行交流
- Speak to the friends: 口口相传
- Encourage Young people: 鼓励年轻人参与
- Have fun: 乐在其中

The background is a solid blue color with a subtle, abstract pattern of thin, light blue lines that create a sense of depth and movement, resembling a grid or a series of overlapping planes.

THANKS

2019 北京网络安全大会

2019 BEIJING CYBER SECURITY CONFERENCE