

大数据城市网络安全 指数报告

(2018.5)

大数据协同安全技术国家工程实验室
提升政府治理能力大数据应用技术国家工程实验室
中国赛宝实验室
大数据战略重点实验室

目 录

第一章 研究背景与方法	1
一、 研究背景与意义	1
二、 研究方法	3
(一) 指数的构成	4
(二) 样本的选择	7
(三) 指数计算原理	9
(四) 影响因子	10
三、 研究的改进与局限性	12
第二章 中心城市网络安全指数分析	14
一、 综合网络安全指数分析	14
二、 政府网络安全指数分析	16
三、 企业网络安全指数分析	18
四、 个人网络安全指数分析	20
第三章 中等发达城市网络安全指数分析	23
第四章 其他城市网络安全指数列表	26
附录 1 大数据城市网络安全指数算法说明	33
一、 基础数据指标	33
二、 指数计算模型	34
(一) 个人网络安全指数	34

(二) 企业网络安全指数	38
(三) 政府网络安全指数	42
(四) 综合网络安全指数	45
附录 2 四大实验室简介	47
一、 大数据协同安全技术国家工程实验室	47
二、 提升政府治理能力大数据应用技术国家工程实验室	48
三、 中国赛宝实验室	49
四、 大数据战略重点实验室	50

第一章 研究背景与方法

一、研究背景与意义

网络安全和信息化是我国经济社会健康、稳定发展驱动之双轮、一体之两翼。网络安全已经上升为国家战略，并且成为网络强国建设的关键核心。习近平总书记在 2014 年指出：“没有网络安全就没有国家安全，没有信息化就没有现代化。”之后，在 2018 年全国网络安全和信息化工作会议上，他又再次强调：“没有网络安全就没有国家安全，就没有经济社会稳定运行，广大人民群众利益也难以得到保障。”在中央和各省、市政府大力推进信息化和网络安全建设的大背景下，对各主要城市的网络空间安全状况进行评估和分析显得十分必要、重要和紧迫。

随着数字化、网络化与各行各业融合发展程度不断加深，网络安全逐渐成为现代城市建设必不可少的环节，是关系城市健康持续发展、关系广大人民群众切身利益的重大问题，也是体现一个城市安全治理水平和能力的重要指标。

本报告以“大数据城市网络安全指数”为选题，从个人、企业、政府三个维度，整体分析和研究大数据时代城市网络安全状况，并综合计算各城市的网络安全指数。该指数的研究，对评估全国各城市网络安全建设水平，促进地方政府乃至国家层面网络安全保障体系建设的改进和完善，均具有一定的参考价值和借鉴意义。《大数据城市网络安全指数报告》于 2017 中国国际大数据产业博览会期间首次发布，预计此后每年发布一次。

当前，城市信息化建设规模和速度持续加大，移动互联网、云计算、物联网、人工智能、区块链等新兴数字信息技术应运而生，这种模型为城市带来集约、绿色、高效的全新发展。伴随这

一过程,城市的网络安全隐患不容忽视,城市网络存在技术失控、网络攻击、信息泄露等隐患,需要政府、企业、个人各方面高度关注,及时采取有效措施加以应对。

但是,如何全面地考察一个城市的网络安全状况,一直是一个业界难题。

一方面,一个现代城市的网络信息系统往往错综复杂,即便是一个中小规模的城市,其电子政务系统、民用和商用网络系统也数量繁多、标准不一,以现有技术手段和管理体系,很难进行完整的系统监测和数据采集。

另一方面,网络安全威胁本身也是一个错综复杂的问题,不仅网络攻击的形式不胜枚举,造成的损害的形式也多种多样,某些重大的网络安全事故也可能完全是偶发的,或由非人为因素引起的。

不仅如此,个人、企业、政府及事业单位等所使用网络安全防护软件、防护设备和防护系统也不尽相同;即便是使用了完全相同的防护软件、防护设备或防护系统,其实际使用水平也往往具有很大的差距。

此外,城市网络安全评价指标应当是一种可以横向比较的指标。但在现实环境中,往往难以获得各个城市同一时间、同等质量的数据,因为需要充分考虑指标的可操作性和可比性。互联网是服务于城市的受多种因素相互作用、相互制约的系统,从城市主体角度看又分为多个子系统,因此,指标体系既要综合反映城市网络安全的整体特征,同时还要体现各子系统的特性、状态以及相互作用等。

总体来看,现有的诸多网络安全评估指标体系、方法,普遍无法解决多个复杂网络共同存在并相互影响的问题,无法全面、

深刻体现网络安全对城市多业务系统安全的影响。

为了能够找到一种覆盖度好、典型性和代表性强、实践中可行的城市网络安全评价指标体系，由大数据协同安全技术国家工程实验室、提升政府治理能力大数据应用技术国家工程实验室、中国赛宝实验室、大数据战略重点实验室组成的联合研究团队，在全国 300 余个县级以上城市的网络安全状况展开了全面排查和分析，并最终确定了以 360 云端安全大数据为基础，以实际网络安全攻击发生情况为考核指标的归一化指数分析方法。

本报告创新性地提出城市网络安全指数，弥补了国内在城市网络安全指数研究方面的空白，通过系统、全面、整体性的研究分析，挖掘出城市网络安全建设的新规律，给出了研究过程中的新发现、新观点。在分析全国各城市网络安全指数及其在地域上的分布特点基础上，辅以可视化方法进行呈现，简洁直观、清晰易懂，对全国各个城市的网络安全建设提供了前瞻性、顶层性、适用性指导意见。

不过，受到数据资源本身的局限性，分析维度的局限性，这一指数体系本身也还存在诸多不完善的地方。此外，希望能够通过该报告的发布，使现代城市的网络安全评价体系能够走出象牙塔，向实践、实用的方向迈出第一步。

二、研究方法

本次报告涉及的大数据城市网络安全指数研究，主要以 360 互联网安全中心 2017 年-2018 年 3 月监测到的全国各个城市云端网络安全大数据为基础，通过对实际攻击行为的监测，分析全国各个城市的网络安全状况。

关于指数模型计算的详细数学方法，请参见报告“附录 1 大数据城市网络安全指数算法说明”。本小节主要对指数设计的基本思想和构成进行说明。

（一） 指数的构成

为了能够相对全面的反应一个城市的网络安全状况，我们将分别从三个维度来分析一个城市的网络安全状况：个人、企业、政府，最后将这三个维度的指数组合成一个城市的综合安全指数。

1) 个人网络安全指数

个人网络安全指数的计算主要综合分析了各个城市中，个人网络用户在 PC 终端和移动终端上遭遇的各种主要的网络攻击情况。模型中包括的攻击类型主要包括 8 个子项：PC 木马查杀、手机木马查杀、盗版软件使用、钓鱼网站拦截、网络诈骗举报、诈骗电话拦截、骚扰电话拦截和垃圾短信拦截。

2) 企业网络安全指数

对于政府和企业，想要建立全面的安全分析模型比较困难，这需要对各城市的政府和企业所使用的各种信息系统进行全面的、多维度的监测分析。这在目前的技术和市场环境下，几乎是不可能实现的。

但是，我们可以考虑以重要机构（如纳入等级保护三级或二级以上机构）的官方网站的安全性作为相关机构整体网络安全性的一个重要参考，并近似的以官方网站安全性代表相关机构信息系统的整体安全性。

之所以选择用官方网站代表相关机构信息系统的整体安全

性，主要是基于以下两方面的考虑：一方面，官方网站服务器本身可以作为攻击内网的跳板，如果其安全性不足，那么机构内网受到攻击的风险就大。另一方面，官方网站作为机构对外提供访问和服务的门户，综合体现了相关机构安全防护水平的三个方面：机构对安全的重视程度，安全防护工具的应用水平和安全防护能力。所以说，相关机构官方网站的防护水平对政企机构信息系统的整体安全性具有一定的代表性。

因此，以网站作为分析对象，可以进行量化的指标就比较多。在对全国各城市重点企业进行的网站安全性分析中，本次报告主要采用了以下 6 项通用指标：漏洞扫描检出量、第三方漏洞报告量、遭漏洞攻击次数、钓鱼网站服务器数量、网页遭篡改数量、被挂马次数及其网络扫描等。

其中，钓鱼网站服务器数量，是指 IP 地址在某个城市的钓鱼网站的服务器数量，这并不是某个单一企业网站安全性的问题。但鉴于某个城市存在的钓鱼网站服务器一般也是部署在当地某个运营商的网络系统中，所以我们在进行指数分析时，将其作为企业安全指数的一个组成部分。

还有一点需要说明，在政府网络安全指数的分析指标中，我们有一项指标是 DDoS 攻击。但分析发现，在我们选定的重点企业网站样本中，遭到 DDoS 攻击的情况并不普遍。故，DDoS 攻击情况没有被选为企业网络安全指数的分析项目。

3) 政府网络安全指数

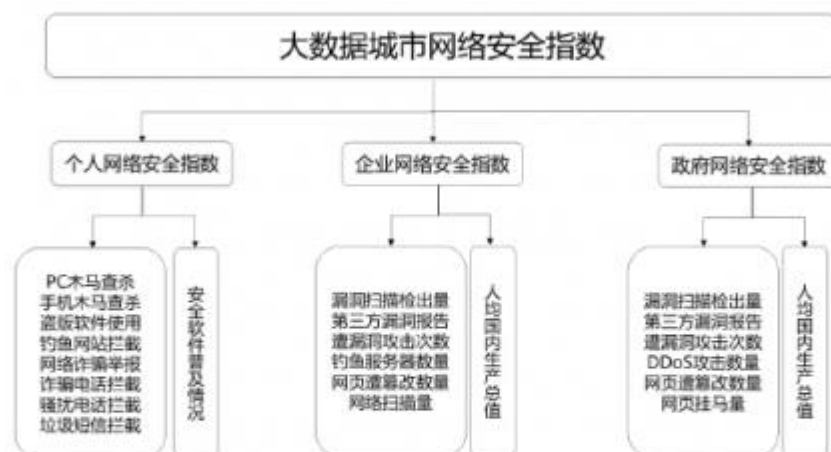
与企业网络安全指数的分析方法类似，我们也在每个城市中，选定重点政府机构的网站作为监测对象，对其遭到的网络攻击或漏洞报告情况进行分析，并由此形成政府网络安全指数。具体分析项目包括：漏洞扫描检出量、第三方漏洞报告量、遭漏洞攻击

次数、DDoS 攻击数量、网页遭篡改数量、被挂马次数及其他攻击情况等。

如前所述，在政府网络安全指数的分析项目中，不包括钓鱼网站服务器数量，但增加了 DDoS 攻击数量这一项目。监测发现，相比于绝大多数的企业网站，政府网站更容易遭到 DDoS 攻击。

这里需要说明的是，本次报告在分析过程中，对政府网站的选择是比较苛刻的，主要选择的都是确实具有行政职权的管理机构，如工商、税务、城管、住建和党政机构等。而绝大多数的教育、医疗等类型的机构（主管部门除外）都被划归了企业网站进行分析。

下图给出了大数据城市网络安全指数的数据组成说明。其中安全软件普及情况和人均国内生产总值是两个指数影响因子，其计算原理将在本节的“（四）指数因子”中进行说明。



应当说明的是，不同的威胁形式对于城市网络的整体安全性影响也有所不同。因此，也需要为每种不同的攻击形式在指数计算过程中分配不同的权重。不过，鉴于我们目前还没有找到一种针对所有网络威胁形式的危险程度进行全面科学分级的有效方法，因此，在本次报告的指数计算过程中，我们仅对部分属性相近，但危险性差异比较明显的细分项目指标进行了差异化的权重分配，而对于属性差异较大，危险性不易严格区分的威胁形式，采取了等权重的权重分配方法。详见附录 1。

（二） 样本的选择

在个人网络安全指数的 8 个分析项目中，安全数据主要来自于 360 终端安全产品对各类网络攻击的监测抽样统计。而企业和政府网络安全指数分析项目中，安全数据主要来自于 360 的网站安全监测平台、网站安全防护平台及补天漏洞响应平台。

特别值得一提的是，相比于前一次的报告，本次报告对政府网站样本的选择质量有显著的提高。因为在过去的一年中，全国共有 300 余个城市的 6 万余个政府网站加入了 360 网站安全云监测平台，接受 360 全面的网络安全监测与保护服务，这使得 360 云端大数据对政府网站的监测范围和监控频度都大大提升。

除了 360 互联网安全中心监测的大量数据外，我们还对各地统计局公开的数据进行了收集，其中包括：GDP、人口、人均 GDP 和人均可支配收入等，对各个城市的网络安全状况进行辅助分析。

不过，在对政府和企业的官方网站分析过程中，我们并没有对分布在各个城市中的海量网站进行整体分析，而是采用了小规模重点样本的精确分析。我们这样做的原因是希望能够把研究的

重点聚焦在管理机构最为关注的企业或政府机构中，尽可能的避免那些重要性相对较低，但数量极其庞大的一般网站对研究工作的复杂干扰。尽管这种分析方法也存在相当程度的局限性，但其分析结果更有利于协助各地管理机构发现关键问题，解决关键问题。

对于政府和企业官方网站进行抽样选择的具体规则如下：

1) 每个城市优先选择被纳入等级保护三级及以上机构的官方网站；

2) 监测分析重点机构网站数量：北上广深四个发达城市（一线城市），政府网站 100 个及以上，企业网站 200 个以上；省会城市和计划单列市（不含深圳），政府网站 50 个及以上，企业网站 100 个以上；其他城市，政府网站 20 个及以上，企业网站 40 个以上。

3) 在可靠的信息收集范围内，中小城市如果找不到足够数量的被纳入等级保护三级及以上机构的官方网站，则以低于三级的其他重要网站做补充，如该市大型企业或事业单位网站等。

特别说明，不同等级级别机构的网站、等保机构与非等保机构的网站，在指数计算过程中，分配的权重是有所不同的。等保级别越高，权重越高。也就是说，对于一个城市而言，重要性越高的网站，其安全性对整个城市的网络安全性影响越大；反之，重要性相对较弱的网站，其安全性对整个城市的网络安全性影响也越小。

综上所述，本次报告共选择了全国 357 个城市（由于研究团队的能力有限，部分城市收集到的重点机构网站数量未能达到上述要求，因而未列入本次报告分析的目标城市）的 19000 余个企业网站和 68000 余个政府网站作为城市的企业网络安全指数和

政府网络安全指数分析的监测对象。

（三） 指数计算原理

关于指数的详细计算过程，参见“附录 1 大数据城市网络安全指数算法说明”。此处仅对一些关键问题进行基本方法说明。

本次报告采用了业界常用的指数方法对数据进行归一化处理。对于指数计算过程中的每一个细分的威胁项目，按照下面公式计算安全指数。其中， x 表示该城市在这一威胁项目中受害程度，而 \bar{x} 则表示全国各城市在这一威胁项目中的平均受害程度， i 表示城市编号， j 表示单个威胁项类型的编号。

$$y_{i,j} = e^{-(x_{i,j}/\bar{x})}$$

而在将多个细分威胁项目的指数，综合计算为个人、企业或政府的单项网络安全指数时，在不考虑后面将要介绍的，安全意识因子、人均 GDP 因子的情况下，采用如下算法：

$$Y_i = 1 - \sum_{j=1}^n g_j(1-y_{i,j})$$

其中， g_j 表示权重， $\sum g_j=1$ ， n 为该分项指数所包含的细分威胁项的类型个数。

而将个人、企业或政府的网络安全指数合并计算为综合网络安全指数时，也同样使用指数计算的方法，但计算过程稍有变化，详见附录 1。

由上述基本的计算过程可知，在本报告的分析中，网络安全指数是一个 $(0, 1]$ 区间上小数（本次报告中一般取三位有效数

字), 不论是综合网络安全指数、个人网络安全指数、企业网络安全指数、政府网络安全指数, 还是每个细分威胁项目的分析指标, 都是一个 $(0, 1]$ 区间上小数。指数越大, 越接近于 1, 说明越安全; 指数越小, 越接近于 0, 说明越不安全。

(四) 影响因子

对一个城市网络的安全性进行评估, 还应该兼顾一个城市的互联网发展水平, 以及当地网民的安全意识。

例如某些互联网比较发达的城市, 其重要机构网站的数量, 网站的复杂度都会远远超过那些互联网不太发达城市, 因此遭到攻击和出现漏洞的可能性也就相对较大; 但同时, 互联网较发达的城市对于重要机构的网络安全防护措施也相对更完善, 所以攻击虽多, 但攻击成功率也往往相对较低, 事实上更加安全。

再比如, 北上广深等地的手机用户比西北地区的手机用户更容易接到诈骗电话。但北上广深等地的手机用户也由于经常接到诈骗电话, 所以安全意识更高, 防骗能力也更强, 并不容易被骗。

基于上述原因, 本次报告在指数计算模型中, 加入了人均 GDP 因子和安全意识因子这两个影响因子, 分别对政府、企业网络安全指数, 以及个人网络安全指数进行调节。

特别需要说明的是, 使用人均 GDP 因子和安全意识因子, 可能对部门城市排名有较大的影响。

1) 人均 GDP 因子

鉴于目前还没有很好的方法可以对全国所有城市的互联网发展水平以及安全防护水平做出科学全面的评估, 为此, 我们引

入了城市的人均 GDP 作为城市互联网发展水平的近似代表，并引入人均 GDP 因子对城市的政府网络安全指数和企业网络安全指数进行适当的修正，也尽可能适当的反应城市整体发展水平与网络安全水平之间的关系。

设一个城市的人均 GDP 因子为 P，则：

$$P = \left(\frac{\sum_i^M G_i}{M * G_i} \right)^l$$

其中，l 为因子影响度参数， $\sum_i^M G_i$ 表示 2017 年，选定范围内所有城市的人均 GDP 之和， G_i 表示该城市 2017 年的人均 GDP，M 表示选定范围内的城市数量。在本次报告选中，M=357。

人均 GDP 因子的具体使用方法是：若某个城市的政府网络安全指数或企业网络安全指数，在未采用人均 GDP 因子修正前的值为 Y_i ，则采用人均 GDP 因子后，指数修正为：

$$Y_GDP_i = Y_i^P$$

2) 安全意识因子

在本次报告中，我们以安卓手机用户的安全软件安装率来代表一个城市中网民的安全意识水平。假设安全软件安装率越高，表示该城市网民的平均安全意识越强，反之则越差。

设一个城市居民的安全意识因子为 P，则

$$P = \left(\frac{C/P}{C_i/P_i} \right)^l$$

其中，l 为因子影响度参数，C 表示 2017 年，选定范围内所有城市手机用户安装安全软件的人数之和，P 表示 2017 年，选定范围内所有城市的手机用户人数之和； C_i 表示某个城市 2017

年手机用户安装安全软件的人数， P_i 表示该城市的手机用户数量。

安全意识因子的具体使用方法是：若某个城市的个人网络安全指数，在未采用安全意识因子修正前的值为 Y_i ，则采用安全意识因子后，指数修正为：

$$Y_{-C_i} = Y_i^P$$

三、研究的改进与局限性

相比于2017年首次发布的《大数据城市网络安全指数报告》，本次报告在以下三个方面做出了重大改进。

1) 样本质量大幅提升，特别是在政府网站监测方面，新增了6万余个360网站安全云监测服务对象。

2) 将GDP因子改进为人均GDP因子，更能客观的反映出一个城市的经济发展水平。

3) 首次引入了安全意识因子对一个城市的个人网络安全指数进行调节，兼顾了针对个人攻击与防御。

不过，受到各种客观因素的局限性，本次报告也存在一定的局限性。主要体现在以下几个方面：

1) 本次报告虽然设定了一套统一的城市网络安全指数分析体系，但对每个城市的整体互联网发展水平及整体网络安全建设状况的分析仍然很不全面。某些城市的网络看起来“很安全”，可能仅仅是因为这个城市的互联网发展水平过低。使用人均GDP因子，以及用手机安全软件普及率来代表安全意识因子对指数进行修订，显然还不够全面。

2) 本次报告主要以城市中的个人或企业遭到的网络攻击的情况作为分析角度，但尚未充分考虑城市中的潜在攻击者情况，如黑客数量、诈骗电话的呼出数量等因素。本次报告中与潜在攻击者相关的数据仅包括钓鱼网站服务器数量一项。深入考虑攻击者的因素，还需要对大数据城市网络安全指数的模型进行进一步的扩充和优化。

3) 本次报告虽然给出全国 357 个城市的网络安全指数指标，但尚未能够形成对每个城市网络安全状况的具体诊断，即，未能充分结合当地的生产、生活实践，深入分析每个城市网络安全现状背后的深刻原因，因此也暂时无法根据每个城市的情况，给出明确的改进和提高了的建议与解决方案。

4) 网络攻击的分析维度还有进一步扩展的空间。

大数据时代背景下城市网络安全指数研究将是一项长期的、持续的、不断发展的安全工作。我们将在未来的研究中，逐步解决上述的各种遗留问题，为更加科学、全面的城市网络安全分析做出自己的努力和贡献。

第二章 中心城市网络安全指数分析

考虑到某些中小城市的互联网发展水平及整体环境，与大中型城市之间的差别过大，因此，本章将首先给出情况相对比较接近的国内中心城市的网络安全指数情况及其排名，并据此进一步分析全国各大中城市的网络安全状况。在本报告中，中心城市主要包括：直辖市、省会城市和计划单列市，不含港澳台。共 36 个。

一、综合网络安全指数分析

下表给出了全国中心城市的大数据城市网络安全指数综合排名情况（排名越靠前，说明相对越安全），同时也给出了每个城市的三个分项指数：个人网络安全指数，企业网络安全指数、政府网络安全指数的对照情况。

TOP	城市	个人指数	企业指数	政府指数	综合指数
1	杭州市	0.82	0.81	0.71	0.700
2	上海市	0.72	0.82	0.78	0.697
3	南京市	0.73	0.78	0.80	0.696
4	济南市	0.81	0.72	0.72	0.686
5	广州市	0.79	0.70	0.71	0.678
6	北京市	0.85	0.72	0.62	0.676
7	乌鲁木齐市	0.73	0.75	0.70	0.674
8	深圳市	0.56	0.84	0.78	0.674
9	成都市	0.69	0.77	0.70	0.671
10	贵阳市	0.78	0.66	0.72	0.670
11	合肥市	0.61	0.77	0.72	0.662
12	兰州市	0.81	0.68	0.61	0.661
13	长沙市	0.67	0.71	0.71	0.659
14	拉萨市	0.65	0.79	0.64	0.658
15	郑州市	0.72	0.71	0.66	0.657
16	青岛市	0.58	0.79	0.71	0.657
17	宁波市	0.55	0.77	0.71	0.648
18	沈阳市	0.69	0.68	0.63	0.643
19	昆明市	0.70	0.66	0.60	0.635

20	天津市	0.41	0.71	0.82	0.633
21	太原市	0.61	0.61	0.73	0.632
22	武汉市	0.66	0.71	0.56	0.630
23	厦门市	0.45	0.76	0.69	0.624
24	长春市	0.39	0.73	0.75	0.618
25	石家庄市	0.66	0.67	0.51	0.614
26	哈尔滨市	0.58	0.60	0.57	0.595
27	大连市	0.39	0.81	0.55	0.594
28	银川市	0.59	0.58	0.57	0.591
29	西安市	0.56	0.56	0.59	0.585
30	西宁市	0.62	0.57	0.51	0.583
31	福州市	0.45	0.69	0.55	0.582
32	海口市	0.73	0.43	0.52	0.580
33	呼和浩特市	0.46	0.51	0.70	0.578
34	重庆市	0.18	0.63	0.58	0.510
35	南宁市	0.52	0.45	0.35	0.492
36	南昌市	0.43	0.45	0.40	0.483

表 1 中心城市综合网络安全指数

从上表中可以看出，就综合情况而言，中心城市的综合网络安全指数均在 0.483-0.700 之间。全国综合网络安全指数最高的城市是杭州市，其后依次是上海市、南京市和济南市。

下图给出了中心城市综合网络安全指数的地域分布情况。可以大致看出，东部地区的情况总体上好于西部地区。



图 1 全国中心城市综合网络安全指数地域分布

二、政府网络安全指数分析

下表给出了全国中心城市的大数据城市网络安全指数中的政府网络安全指数排名情况（排名越靠前，说明相对越安全），同时也给出了每个城市的六个细分威胁项指数：漏洞扫描检出量、第三方漏洞报告量、遭漏洞攻击次数、DDoS 攻击数量、网页篡改数量、挂马及其他攻击所对应的细分指数。

TOP	城市	漏洞扫描	第三方漏洞	漏洞攻击	DDoS	网页篡改	网页挂马	政府指数
1	天津市	0.84	0.36	1.00	0.51	0.93	0.43	0.82
2	南京市	0.71	0.40	0.67	0.41	0.91	0.43	0.80
3	深圳市	0.95	0.40	0.04	0.47	0.55	0.43	0.78
4	上海市	0.17	0.38	0.90	0.46	0.88	0.76	0.78
5	长春市	0.73	0.36	0.69	0.75	0.72	0.67	0.75

6	太原市	0.51	0.37	1.00	0.72	0.94	0.43	0.73
7	合肥市	0.72	0.33	0.85	0.64	0.69	0.43	0.72
8	济南市	0.68	0.38	0.53	0.64	0.80	0.43	0.72
9	贵阳市	0.79	0.76	0.58	0.67	0.71	0.45	0.72
10	长沙市	0.42	0.38	0.38	0.55	0.64	0.43	0.71
11	宁波市	0.20	0.36	0.97	0.12	0.86	0.43	0.71
12	杭州市	0.92	0.36	0.08	0.03	0.97	0.43	0.71
13	青岛市	0.25	0.39	1.00	0.37	0.55	0.43	0.71
14	广州市	0.72	0.39	0.59	0.39	0.01	0.43	0.71
15	乌鲁木齐市	0.83	0.34	0.86	0.41	0.92	0.43	0.70
16	呼和浩特市	0.88	0.31	0.58	0.54	0.01	0.95	0.70
17	成都市	0.95	0.36	0.39	0.47	0.93	0.43	0.70
18	厦门市	0.84	0.34	0.11	0.33	0.95	0.43	0.69
19	郑州市	0.90	0.37	0.35	0.14	0.84	0.43	0.66
20	拉萨市	0.79	0.42	0.58	0.10	0.89	0.76	0.64
21	沈阳市	0.75	0.37	0.37	0.65	0.88	0.43	0.63
22	北京市	0.14	0.34	0.32	0.10	0.65	0.59	0.62
23	兰州市	0.83	0.38	0.01	0.79	0.98	0.43	0.61
24	昆明市	0.83	0.39	0.01	0.53	0.94	0.43	0.60
25	西安市	0.50	0.38	1.00	0.19	0.96	0.43	0.59
26	重庆市	0.45	0.35	0.67	0.54	0.40	0.80	0.58
27	哈尔滨市	0.38	0.38	1.00	0.29	0.94	0.43	0.57
28	银川市	0.13	0.37	1.00	0.64	0.01	0.58	0.57
29	武汉市	0.01	0.38	0.94	0.46	0.01	0.01	0.56
30	大连市	0.34	0.46	0.01	0.77	0.50	0.00	0.55
31	福州市	0.40	0.33	0.30	0.16	0.74	0.43	0.55
32	海口市	0.68	0.40	1.00	0.32	0.93	0.43	0.52
33	石家庄市	0.16	0.36	0.97	0.58	0.93	0.06	0.51
34	西宁市	0.64	0.33	0.22	0.68	0.93	0.43	0.51
35	南昌市	0.04	0.36	0.64	0.40	0.52	0.43	0.40
36	南宁市	0.63	0.35	0.41	0.17	0.71	0.01	0.35

表 2 中心城市政府网络安全指数

从上表中可以看出，就政府或政府网站的网络安全性而言，中心城市之间的差异是比较大的，政府网络安全指数在 0.35-0.82 之间。全国政府网络安全指数最高的城市是天津市，其后依次是南京市、深圳市和上海市。

下图给出了中心城市政府网络安全指数的地域分布情况。



图 2 全国中心城市政府网络安全指数地域分布

三、企业网络安全指数分析

下表给出了全国中心城市的大数据城市网络安全指数中的企业网络安全指数排名情况（排名越靠前，说明相对越安全），同时也给出了每个城市的六个细分威胁项指数：漏洞扫描检出量、第三方漏洞报告量、遭漏洞攻击次数、钓鱼服务器数量、网页篡改数量、网络扫描所对应的细分指数。

TOP	城市	漏洞扫描	第三方漏洞	漏洞攻击	钓鱼服务器	网页篡改	网络扫描	企业指数
1	深圳市	0.61	0.31	0.99	0.68	0.55	0.37	0.84
2	上海市	0.76	0.34	1.00	0.69	0.88	0.27	0.82
3	杭州市	0.63	0.37	1.00	0.51	0.97	0.26	0.81
4	大连市	0.78	0.42	1.00	0.98	0.50	0.41	0.81
5	青岛市	0.72	0.35	1.00	0.84	0.55	0.33	0.79

6	拉萨市	0.91	0.45	0.68	0.82	0.89	0.81	0.79
7	南京市	0.17	0.40	0.51	0.91	0.91	0.47	0.78
8	成都市	0.68	0.37	0.99	0.96	0.93	0.18	0.77
9	合肥市	0.71	0.31	1.00	0.95	0.69	0.36	0.77
10	宁波市	0.01	0.39	1.00	0.89	0.86	0.29	0.77
11	厦门市	0.30	0.34	0.33	0.93	0.95	0.70	0.76
12	乌鲁木齐市	0.43	0.33	1.00	0.99	0.92	0.48	0.75
13	长春市	0.54	0.36	0.68	0.99	0.72	0.52	0.73
14	济南市	0.58	0.40	0.20	0.82	0.80	0.63	0.72
15	北京市	0.65	0.34	0.89	0.28	0.65	0.10	0.72
16	长沙市	0.50	0.41	0.01	0.93	0.64	0.31	0.71
17	武汉市	0.44	0.45	1.00	0.84	0.01	0.20	0.71
18	天津市	0.36	0.35	0.20	0.86	0.93	0.30	0.71
19	郑州市	0.47	0.42	1.00	0.43	0.84	0.27	0.71
20	广州市	0.10	0.36	1.00	0.83	0.01	0.20	0.70
21	福州市	0.63	0.36	1.00	0.01	0.74	0.64	0.69
22	沈阳市	0.33	0.36	0.67	0.95	0.88	0.62	0.68
23	兰州市	0.48	0.35	0.96	0.82	0.98	0.22	0.68
24	石家庄市	0.62	0.31	0.65	0.96	0.93	0.55	0.67
25	昆明市	0.34	0.36	0.47	0.97	0.94	0.44	0.66
26	贵阳市	0.49	0.37	0.66	0.98	0.70	0.35	0.66
27	重庆市	0.53	0.36	0.84	0.99	0.40	0.39	0.63
28	太原市	0.15	0.29	0.38	0.98	0.94	0.39	0.61
29	哈尔滨市	0.12	0.39	0.76	0.99	0.94	0.40	0.60
30	银川市	0.35	0.35	0.89	0.82	0.01	0.39	0.58
31	西宁市	0.55	0.39	0.42	0.82	0.93	0.46	0.57
32	西安市	0.60	0.38	0.30	0.54	0.96	0.47	0.56
33	呼和浩特市	0.10	0.35	0.03	0.98	0.01	0.49	0.51
34	南宁市	0.30	0.37	0.34	0.95	0.71	0.21	0.45
35	南昌市	0.25	0.41	0.07	0.94	0.52	0.48	0.45
36	海口市	0.16	0.44	0.52	0.82	0.93	0.41	0.43

表 3 中心城市企业网络安全指数

从上表中可以看出，就重要企业或企业网站的网络安全性而言，中心城市的企业网络安全指数之间的差异也非常大，均在 0.43-0.84 之间。全国企业网络安全指数最高的城市是深圳市，其后依次上海市、杭州市和大连市。下图给出了中心城市企业网络安全指数的地域分布情况。



图 3 全国中心城市企业网络安全指数地域分布

四、个人网络安全指数分析

下表给出了全国中心城市的大数据城市网络安全指数中的个人网络安全指数排名情况（排名越靠前，说明相对越安全），同时也给出了每个城市的八个细分威胁项指数：PC 木马查杀、手机木马查杀、盗版软件使用、钓鱼网站拦截、网络诈骗举报、诈骗电话拦截、骚扰电话拦截和垃圾短信拦截所对应的细分指数。

TOP	城市	PC 木马	手机 木马	盗版 软件	钓鱼 网站	网络 诈骗	诈骗 电话	骚扰 电话	垃圾 短信	个人 指数
1	北京市	0.31	0.02	0.37	0.54	0.41	0.55	0.53	0.64	0.85
2	杭州市	0.42	0.65	0.43	0.62	0.55	0.32	0.25	0.51	0.82
3	济南市	0.35	0.68	0.39	0.61	0.36	0.29	0.27	0.59	0.81
4	兰州市	0.49	0.63	0.41	0.57	0.29	0.48	0.57	0.36	0.81
5	广州市	0.59	0.69	0.36	0.18	0.43	0.19	0.18	0.25	0.79

6	贵阳市	0.50	0.46	0.32	0.40	0.35	0.57	0.63	0.35	0.78
7	海口市	0.31	0.65	0.37	0.17	0.27	0.61	0.62	0.47	0.73
8	南京市	0.49	0.37	0.40	0.68	0.47	0.20	0.12	0.27	0.73
9	乌鲁木齐市	0.33	0.65	0.35	0.56	0.35	0.52	0.53	0.34	0.73
10	上海市	0.35	0.69	0.37	0.58	0.52	0.46	0.42	0.55	0.72
11	郑州市	0.38	0.50	0.35	0.57	0.38	0.37	0.32	0.30	0.72
12	昆明市	0.49	0.61	0.40	0.52	0.20	0.48	0.52	0.43	0.70
13	成都市	0.23	0.51	0.41	0.43	0.33	0.40	0.44	0.54	0.69
14	沈阳市	0.14	0.58	0.43	0.39	0.42	0.35	0.41	0.45	0.69
15	长沙市	0.31	0.63	0.33	0.25	0.35	0.25	0.27	0.44	0.67
16	武汉市	0.40	0.64	0.33	0.29	0.38	0.34	0.31	0.31	0.66
17	石家庄市	0.36	0.36	0.40	0.52	0.37	0.30	0.30	0.32	0.66
18	拉萨市	0.53	0.36	0.21	0.82	0.40	0.28	0.62	0.64	0.65
19	西宁市	0.51	0.39	0.35	0.71	0.46	0.57	0.60	0.29	0.62
20	合肥市	0.18	0.46	0.36	0.50	0.45	0.45	0.35	0.34	0.61
21	太原市	0.55	0.46	0.46	0.44	0.25	0.29	0.33	0.40	0.61
22	银川市	0.39	0.45	0.44	0.68	0.37	0.42	0.44	0.28	0.59
23	哈尔滨市	0.24	0.28	0.35	0.43	0.32	0.47	0.44	0.51	0.58
24	青岛市	0.45	0.40	0.42	0.69	0.36	0.48	0.44	0.34	0.58
25	深圳市	0.34	0.60	0.33	0.20	0.37	0.24	0.24	0.16	0.56
26	西安市	0.44	0.39	0.38	0.56	0.36	0.30	0.32	0.22	0.56
27	宁波市	0.30	0.41	0.47	0.32	0.58	0.65	0.60	0.46	0.55
28	南宁市	0.34	0.40	0.23	0.01	0.16	0.31	0.40	0.42	0.52
29	呼和浩特市	0.32	0.01	0.40	0.76	0.36	0.12	0.17	0.38	0.46
30	厦门市	0.43	0.48	0.35	0.23	0.30	0.39	0.31	0.38	0.45
31	福州市	0.43	0.48	0.37	0.11	0.39	0.18	0.13	0.24	0.45
32	南昌市	0.44	0.28	0.37	0.31	0.44	0.20	0.19	0.16	0.43
33	天津市	0.48	0.36	0.40	0.54	0.47	0.44	0.37	0.41	0.41
34	大连市	0.42	0.30	0.39	0.52	0.35	0.56	0.62	0.52	0.39
35	长春市	0.35	0.24	0.38	0.57	0.44	0.38	0.39	0.57	0.39
36	重庆市	0.26	0.11	0.34	0.24	0.40	0.40	0.40	0.20	0.18

表 4 中心城市个人网络安全指数

从上表中可以看出，就个人网络安全情况而言，中心城市的综合网络安全指数约在 0.18-0.85 之间。全国个人网络安全指数最高的城市是北京市，其后依次是杭州市、济南市、兰州市和广州市。

下图给出了中心城市个人网络安全指数的地域分布情况。



图 4 全国中心城市个人网络安全指数地域分布

第三章 中等发达城市网络安全指数分析

考虑到某些中小城市的互联网发展水平及整体环境,与大中型城市之间的差别过大,因此,本章将首先给出大于中国人均 GDP 的国内城市的网络安全指数情况及其排名,并据此进一步分析全国各大中城市的网络安全状况。在本报告中,中等发达城市主要指大于统计局公布的中国人均 GDP 5.9 万元的城市,共 78 个(不包括中心城市)。

下表给出了全国中等发达城市的大数据城市网络安全指数综合排名情况(排名越靠前,说明相对越安全),同时也给出了每个城市的三个分项指数:个人网络安全指数,企业网络安全指数、政府网络安全指数的对照情况。

TOP	城市	个人指数	企业指数	政府指数	综合指数
1	石嘴山市	0.90	0.84	0.79	0.781
2	常州市	0.88	0.87	0.74	0.777
3	包头市	0.81	0.73	0.79	0.756
4	锡林郭勒盟	0.80	0.79	0.70	0.747
5	乌海市	0.78	0.78	0.65	0.736
6	无锡市	0.55	0.86	0.80	0.736
7	济源市	0.83	0.74	0.64	0.734
8	绥芬河市	0.47	0.86	0.83	0.728
9	中山市	0.71	0.77	0.69	0.728
10	大冶市	0.31	0.93	0.87	0.719
11	克拉玛依	0.54	0.86	0.70	0.716
12	巴音郭楞	0.80	0.69	0.56	0.709
13	苏州市	0.41	0.81	0.78	0.701
14	北海市	0.66	0.72	0.62	0.699
15	舟山市	0.50	0.72	0.70	0.684
16	嘉兴市	0.58	0.62	0.70	0.681
17	石河子	0.49	0.74	0.68	0.680
18	新余市	0.74	0.68	0.47	0.680
19	珠海市	0.31	0.80	0.77	0.676
20	唐山市	0.56	0.83	0.46	0.673
21	烟台市	0.38	0.75	0.73	0.672
22	嘉峪关市	0.60	0.57	0.67	0.668

23	泰州市	0.34	0.74	0.73	0.664
24	盐城市	0.50	0.75	0.56	0.663
25	湖州市	0.46	0.78	0.56	0.663
26	东莞市	0.58	0.62	0.55	0.650
27	辽源市	0.53	0.61	0.60	0.650
28	绍兴市	0.41	0.77	0.56	0.649
29	洛阳市	0.51	0.63	0.59	0.647
30	枣庄市	0.52	0.62	0.59	0.647
31	东营市	0.05	0.89	0.78	0.644
32	鄂尔多斯市	0.05	0.87	0.80	0.643
33	南通市	0.27	0.75	0.69	0.642
34	淄博市	0.33	0.78	0.59	0.641
35	滨州市	0.36	0.78	0.55	0.637
36	宜昌市	0.29	0.77	0.62	0.636
37	泉州市	0.31	0.76	0.61	0.635
38	金华市	0.57	0.50	0.60	0.632
39	鹰潭市	0.44	0.70	0.52	0.631
40	攀枝花市	0.50	0.71	0.45	0.631
41	许昌市	0.46	0.58	0.61	0.628
42	襄阳市	0.67	0.78	0.18	0.626
43	衢州市	0.39	0.64	0.55	0.614
44	温州市	0.39	0.64	0.55	0.614
45	威海市	0.08	0.80	0.69	0.611
46	扬州市	0.24	0.76	0.57	0.610
47	廊坊市	0.62	0.50	0.44	0.609
48	漳州市	0.17	0.69	0.68	0.605
49	潍坊市	0.44	0.69	0.41	0.604
50	榆林市	0.12	0.65	0.74	0.598
51	镇江市	0.19	0.76	0.54	0.590
52	马鞍山市	0.13	0.75	0.60	0.589
53	徐州市	0.30	0.64	0.53	0.586
54	海西	0.05	0.74	0.67	0.585
55	日照市	0.22	0.73	0.51	0.584
56	芜湖市	0.17	0.67	0.62	0.584
57	佛山市	0.05	0.81	0.60	0.584
58	昌吉	0.17	0.70	0.59	0.583
59	盘锦市	0.23	0.74	0.48	0.581
60	惠州市	0.05	0.71	0.67	0.578
61	龙岩市	0.09	0.74	0.59	0.573
62	防城港市	0.07	0.75	0.55	0.560
63	莆田市	0.05	0.65	0.64	0.554
64	泰安市	0.23	0.61	0.50	0.553
65	三亚市	0.31	0.64	0.38	0.553

66	焦作市	0.13	0.77	0.41	0.545
67	三明市	0.17	0.68	0.46	0.544
68	大庆市	0.35	0.51	0.43	0.540
69	柳州市	0.20	0.55	0.53	0.540
70	台州市	0.22	0.55	0.51	0.535
71	淮安市	0.26	0.57	0.42	0.530
72	铜陵市	0.05	0.75	0.38	0.510
73	宁德市	0.05	0.69	0.44	0.509
74	玉溪市	0.28	0.41	0.49	0.508
75	湘潭市	0.21	0.53	0.44	0.506
76	阿拉善盟	0.05	0.65	0.44	0.496
77	潜江市	0.05	0.60	0.39	0.467
78	通辽市	0.11	0.62	0.30	0.462

表 5 中等发达城市综合网络安全指数

从上表中可以看出，就综合情况而言，中等发达城市的综合网络安全指数均在 0.462-0.781 之间。其中，综合网络安全指数最高的城市是石嘴山市，其后依次是常州市、包头市、锡林郭勒盟和乌海市。

第四章 其他城市网络安全指数列表

本章给出除前述中心城市和中等发达城市以外，其他各城市的网络安全指数列表，我们在本报告中称为其他城市，即，人均GDP 小于国家统计局公布的中国人均 GDP 5.9 万元的的城市

相比于中心城市和中等发达城市，其他城市相互之间的网络环境差异更大，不可知因素较多，样本发生偏差的可能性更大。因此本次报告不对中心城市和中等发达城市以外的其他城市的网络安全指数进行排名，仅给出综合指数和三个分指数供其他研究者参考，城市排序按照城市名称的汉语拼音排列。

城市	省份	个人	企业	政府	综合指数
阿坝藏族羌族自治州	四川	0.05	0.37	0.32	0.556
阿克苏地区	新疆	0.46	0.41	0.35	0.739
阿勒泰地区	新疆	0.05	0.52	0.43	0.669
阿里地区	西藏	0.98	0.30	0.28	0.819
安康市	陕西	0.05	0.24	0.40	0.530
安庆市	安徽	0.05	0.40	0.17	0.496
安顺市	贵州	0.10	0.46	0.37	0.640
安阳市	河南	0.22	0.64	0.47	0.769
鞍山市	辽宁	0.05	0.50	0.50	0.687
巴彦淖尔市	内蒙古	0.05	0.46	0.60	0.705
巴中市	四川	0.14	0.12	0.19	0.386
白城市	吉林	0.49	0.33	0.39	0.735
白沙黎族自治县	海南	0.80	0.34	0.21	0.772
白山市	吉林	0.63	0.58	0.46	0.840
百色市	广西	0.06	0.41	0.25	0.549
蚌埠市	安徽	0.21	0.46	0.37	0.679
宝鸡市	陕西	0.11	0.51	0.54	0.718
保定市	河北	0.41	0.45	0.39	0.750
保山	云南	0.23	0.21	0.20	0.508
保亭黎族苗族自治县	海南	0.82	0.35	0.21	0.781
本溪市	辽宁	0.53	0.55	0.56	0.837
毕节市	贵州	0.05	0.32	0.31	0.525
亳州市	安徽	0.42	0.14	0.14	0.541

博尔塔拉蒙古自治州	新疆	0.84	0.57	0.54	0.882
沧州市	河北	0.37	0.59	0.43	0.784
昌都地区	西藏	0.50	0.22	0.13	0.608
昌江黎族自治县	海南	0.95	0.48	0.36	0.860
常德市	湖南	0.06	0.60	0.67	0.769
朝阳市	辽宁	0.07	0.14	0.06	0.254
潮州市	广东	0.05	0.18	0.16	0.353
郴州市	湖南	0.22	0.48	0.57	0.750
承德市	河北	0.24	0.45	0.36	0.684
澄迈县	海南	0.05	0.40	0.37	0.594
池州市	安徽	0.28	0.43	0.25	0.650
赤峰市	内蒙古	0.31	0.45	0.51	0.752
崇左市	广西	0.14	0.43	0.36	0.640
滁州市	安徽	0.05	0.27	0.36	0.527
楚雄彝族自治州	云南	0.27	0.35	0.49	0.703
达州市	四川	0.54	0.22	0.20	0.650
大理白族自治州	云南	0.15	0.26	0.29	0.538
大同市	山西	0.05	0.31	0.22	0.472
大兴安岭地区	黑龙江	0.96	0.21	0.27	0.796
丹东市	辽宁	0.25	0.39	0.35	0.666
儋州市	海南	0.30	0.37	0.23	0.629
德宏傣族景颇族自治州	云南	0.27	0.35	0.34	0.649
德阳市	四川	0.05	0.48	0.27	0.587
德州市	山东	0.22	0.63	0.50	0.775
迪庆藏族自治州	云南省	0.56	0.44	0.39	0.781
定安县	海南	0.05	0.30	0.17	0.440
定西市	甘肃	0.05	0.11	0.06	0.217
东方市	海南	0.05	0.41	0.38	0.600
鄂州市	湖北	0.55	0.55	0.58	0.843
恩施土家族苗族自治州	湖北	0.26	0.06	0.05	0.336
抚顺市	辽宁	0.62	0.41	0.39	0.790
抚州市	江西	0.05	0.21	0.11	0.337
阜新市	辽宁	0.59	0.15	0.27	0.668
阜阳市	安徽	0.09	0.16	0.13	0.340
甘南藏族自治州	甘肃	0.65	0.21	0.25	0.705
甘孜藏族自治州	四川	0.50	0.29	0.21	0.666
赣州市	江西	0.05	0.29	0.19	0.443
固原市	宁夏	0.63	0.17	0.15	0.652
广安市	四川	0.05	0.26	0.05	0.332
广元市	四川	0.05	0.24	0.19	0.409
贵港市	广西	0.13	0.25	0.17	0.458
桂林市	广西	0.19	0.37	0.57	0.710
果洛藏族自治州	青海	0.69	0.26	0.22	0.726

哈密地区	新疆	0.10	0.40	0.56	0.691
海北藏族自治州	青海	0.05	0.37	0.33	0.561
海东市	青海	0.05	0.32	0.24	0.490
海南藏族自治州	青海	0.76	0.39	0.42	0.821
邯郸市	河北	0.05	0.47	0.52	0.683
汉中市	陕西	0.23	0.44	0.18	0.607
和田地区	新疆	0.05	0.05	0.05	0.152
河池市	广西	0.36	0.14	0.25	0.561
河源市	广东	0.05	0.31	0.48	0.606
菏泽市	山东	0.18	0.26	0.25	0.531
贺州市	广西	0.05	0.21	0.19	0.388
鹤壁市	河南	0.40	0.68	0.56	0.836
鹤岗市	黑龙江	0.05	0.25	0.31	0.488
黑河市	黑龙江	0.23	0.23	0.25	0.544
衡水市	河北	0.05	0.37	0.33	0.565
衡阳市	湖南	0.05	0.50	0.31	0.612
红河哈尼族彝族自治州	云南	0.80	0.42	0.49	0.848
呼伦贝尔市	内蒙古	0.05	0.34	0.38	0.568
葫芦岛市	辽宁	0.10	0.22	0.29	0.487
怀化市	湖南	0.19	0.40	0.43	0.674
淮北市	安徽	0.05	0.38	0.18	0.489
淮南市	安徽	0.05	0.32	0.40	0.572
黄冈市	湖北	0.05	0.22	0.14	0.361
海南藏族自治州	青海	0.17	0.33	0.25	0.563
黄山市	安徽	0.30	0.62	0.61	0.814
黄石市	湖北	0.05	0.34	0.29	0.527
鸡西市	黑龙江	0.19	0.22	0.21	0.498
吉林市	吉林	0.05	0.05	0.05	0.152
济宁市	山东	0.17	0.66	0.61	0.796
佳木斯市	黑龙江	0.25	0.33	0.35	0.641
江门市	广东	0.05	0.69	0.56	0.761
揭阳市	广东	0.28	0.58	0.35	0.735
金昌市	甘肃	0.47	0.50	0.46	0.793
锦州市	辽宁	0.21	0.43	0.43	0.693
晋城市	山西	0.05	0.40	0.42	0.614
晋中市	山西	0.05	0.21	0.49	0.559
荆门市	湖北	0.05	0.52	0.39	0.654
荆州市	湖北	0.05	0.20	0.12	0.331
景德镇市	江西	0.05	0.38	0.33	0.567
九江市	江西	0.15	0.53	0.23	0.631
酒泉市	甘肃	0.28	0.53	0.52	0.767
喀什地区	新疆	0.05	0.12	0.12	0.273
开封市	河南	0.05	0.45	0.50	0.668

克孜勒苏柯尔克孜自治州	新疆	0.82	0.11	0.10	0.680
来宾市	广西	0.05	0.37	0.27	0.530
莱芜市	山东	0.05	0.50	0.48	0.680
乐山市	四川	0.40	0.31	0.49	0.733
丽江市	云南	0.05	0.18	0.16	0.351
丽水市	浙江	0.52	0.58	0.44	0.815
连云港市	江苏	0.38	0.58	0.40	0.778
凉山彝族自治州	四川	0.18	0.33	0.35	0.614
辽阳市	辽宁	0.64	0.28	0.27	0.728
聊城市	山东	0.17	0.51	0.50	0.724
林芝地区	西藏	0.78	0.56	0.44	0.859
临沧市	云南	0.05	0.15	0.15	0.325
临汾市	山西	0.09	0.39	0.30	0.576
临高县	海南	0.05	0.39	0.29	0.553
临夏回族自治州	甘肃	0.05	0.05	0.05	0.149
临沂市	山东	0.05	0.34	0.28	0.518
陵水黎族自治县	海南	0.05	0.40	0.41	0.609
六安市	安徽	0.42	0.21	0.16	0.579
六盘水市	贵州	0.05	0.48	0.52	0.685
陇南市	甘肃	0.05	0.06	0.06	0.168
娄底市	湖南	0.53	0.15	0.26	0.645
泸州市	四川	0.27	0.37	0.23	0.615
漯河市	河南	0.12	0.42	0.30	0.605
吕梁市	山西	0.33	0.39	0.34	0.687
茂名市	广东	0.08	0.31	0.47	0.610
眉山市	四川	0.14	0.45	0.35	0.646
梅州市	广东	0.57	0.18	0.18	0.639
蒙自	云南	0.91	0.35	0.36	0.831
绵阳市	四川	0.46	0.36	0.27	0.697
牡丹江市	黑龙江	0.22	0.26	0.37	0.604
那曲地区	西藏	0.05	0.29	0.25	0.475
南充市	四川	0.05	0.18	0.15	0.343
南平市	福建	0.11	0.64	0.67	0.792
南阳市	河南	0.21	0.39	0.32	0.636
内江市	四川	0.14	0.18	0.26	0.475
怒江傈僳族自治州	云南	0.42	0.25	0.28	0.649
平顶山市	河南	0.39	0.41	0.57	0.780
平凉市	甘肃	0.05	0.17	0.15	0.333
萍乡市	江西	0.05	0.36	0.49	0.629
濮阳市	河南	0.10	0.60	0.48	0.727
普洱市	云南	0.20	0.18	0.33	0.547
七台河市	黑龙江	0.42	0.19	0.48	0.697
齐齐哈尔市	黑龙江	0.11	0.27	0.33	0.543

黔东南苗族侗族自治州	贵州	0.05	0.33	0.35	0.555
黔南布依族苗族自治州	贵州	0.39	0.30	0.34	0.680
黔西南布依族苗族自治州	贵州	0.37	0.35	0.45	0.727
钦州市	广西	0.05	0.32	0.44	0.586
秦皇岛市	河北	0.15	0.44	0.42	0.671
清远市	广东	0.05	0.30	0.15	0.425
庆阳市	甘肃	0.24	0.10	0.17	0.428
琼海市	海南	0.05	0.41	0.44	0.630
琼中黎族苗族自治县	海南	0.12	0.17	0.13	0.369
曲靖市	云南	0.06	0.35	0.36	0.569
日喀则	西藏	0.05	0.16	0.19	0.354
瑞丽	云南	0.69	0.48	0.48	0.838
三门峡市	河南	0.14	0.65	0.63	0.790
山南地区	西藏	0.56	0.10	0.09	0.559
汕头市	广东	0.11	0.51	0.46	0.697
汕尾市	广东	0.05	0.34	0.22	0.492
商洛市	陕西	0.07	0.33	0.32	0.547
商丘市	河南	0.17	0.33	0.28	0.579
上饶市	江西	0.06	0.29	0.34	0.532
韶关市	广东	0.30	0.52	0.55	0.778
邵阳市	湖南	0.19	0.16	0.18	0.442
神农架林区	湖北	0.97	0.24	0.10	0.762
十堰市	湖北	0.05	0.47	0.42	0.645
双鸭山市	黑龙江	0.43	0.32	0.21	0.651
朔州市	山西	0.82	0.52	0.53	0.873
四平市	吉林	0.40	0.14	0.31	0.605
松原市	吉林	0.07	0.51	0.70	0.756
绥化市	黑龙江	0.05	0.17	0.19	0.358
随州市	湖北	0.59	0.33	0.19	0.706
遂宁市	四川	0.13	0.27	0.23	0.497
塔城地区	新疆	0.17	0.48	0.47	0.709
天门市	湖北	0.05	0.05	0.05	0.152
天水市	甘肃	0.05	0.11	0.16	0.292
铁岭市	辽宁	0.05	0.11	0.26	0.365
通化市	吉林	0.29	0.45	0.46	0.731
铜川市	陕西	0.70	0.40	0.28	0.783
铜仁地区	贵州	0.17	0.27	0.28	0.546
吐鲁番	新疆	0.66	0.43	0.38	0.800
屯昌县	海南	0.05	0.32	0.14	0.424
万宁市	海南	0.05	0.35	0.28	0.525
渭南市	陕西	0.21	0.29	0.40	0.627
文昌市	海南	0.05	0.25	0.28	0.474
文山壮族苗族自治州	云南	0.25	0.19	0.25	0.530

乌兰察布市	内蒙古	0.06	0.25	0.25	0.458
吴忠市	宁夏	0.50	0.43	0.33	0.749
梧州市	广西	0.62	0.35	0.16	0.710
五指山市	海南	0.88	0.18	0.10	0.719
武威市	甘肃	0.74	0.27	0.25	0.750
西双版纳傣族自治州	云南	0.27	0.34	0.34	0.650
仙桃市	湖北	0.05	0.34	0.23	0.494
咸宁市	湖北	0.15	0.33	0.31	0.582
咸阳市	陕西	0.05	0.66	0.39	0.704
湘西土家族苗族自治州	湖南	0.51	0.15	0.07	0.554
孝感市	湖北	0.05	0.18	0.10	0.304
忻州市	山西	0.12	0.46	0.33	0.633
新乡市	河南	0.05	0.49	0.41	0.648
信阳市	河南	0.39	0.49	0.39	0.752
邢台市	河北	0.05	0.30	0.22	0.466
兴安盟	内蒙古	0.36	0.36	0.39	0.706
宿迁市	江苏	0.05	0.52	0.58	0.718
宿州市	安徽	0.05	0.15	0.22	0.373
雅安市	四川	0.34	0.15	0.26	0.565
延安市	陕西	0.05	0.52	0.51	0.696
阳江市	广东	0.40	0.66	0.64	0.848
阳泉市	山西	0.40	0.56	0.51	0.802
伊犁哈萨克自治州	新疆	0.05	0.12	0.14	0.289
伊宁市	新疆	0.07	0.44	0.34	0.609
宜宾市	四川	0.36	0.48	0.29	0.712
宜春市	江西	0.05	0.53	0.40	0.660
益阳市	湖南	0.42	0.28	0.16	0.611
营口市	辽宁	0.21	0.51	0.46	0.727
永州市	湖南	0.05	0.33	0.33	0.543
玉林市	广西	0.05	0.26	0.44	0.558
玉树藏族自治州	青海	0.05	0.09	0.08	0.218
岳阳市	湖南	0.06	0.46	0.42	0.641
云浮市	广东	0.05	0.47	0.37	0.626
运城市	山西	0.05	0.32	0.26	0.500
湛江市	广东	0.05	0.26	0.41	0.545
张家界市	湖南	0.15	0.41	0.31	0.617
张家口市	河北	0.05	0.30	0.34	0.533
张掖市	甘肃	0.05	0.36	0.36	0.573
长治市	山西	0.10	0.43	0.50	0.675
昭通市	云南	0.05	0.21	0.19	0.386
肇庆市	广东	0.05	0.66	0.48	0.728
中卫市	宁夏	0.05	0.07	0.05	0.167
周口市	河南	0.05	0.31	0.28	0.506

株洲市	湖南	0.26	0.52	0.46	0.744
驻马店市	河南	0.10	0.28	0.33	0.542
资阳市	四川	0.63	0.36	0.13	0.707
自贡市	四川	0.37	0.48	0.35	0.731
遵义市	贵州	0.09	0.54	0.51	0.715

表 6 其他城市网络安全指数

附录 1 大数据城市网络安全指数算法说明

一、基础数据指标

大数据城市网络安全指数由三个部分组成：个人网络安全指数、企业网络安全指数、政府网络安全指数。其细分构成如下表：

一级指数	二级指数	三级指数	基础数据说明
综合网络安全指数	个人网络安全指数	PC 木马	360 为电脑用户拦截的木马攻击
		手机木马	360 为手机用户拦截的木马攻击
		盗版软件	各城市手机用户安装的盗版软件
		钓鱼网站	360 为用户拦截的钓鱼网站攻击
		网络诈骗	猎网平台收到各城市网络诈骗举报
		诈骗电话	360 为手机用户拦截的诈骗电话
		骚扰电话	360 为手机用户拦截的骚扰电话
		垃圾短信	360 为手机用户拦截的垃圾短信
	企业网络安全指数	漏洞扫描	网站进行漏洞扫描情况
		第三方漏洞报告	补天平台收录的网站漏洞报告
		漏洞攻击	黑客对网站发动的漏洞攻击
		钓鱼服务器	各城市钓鱼网站服务器新增数量
		网页篡改	网页遭到非法的篡改情况
	政府网络安全指数	网络扫描	自动检测主机主要是否存在漏洞
		漏洞扫描	网站进行漏洞扫描情况
		第三方漏洞报告	补天平台收录的网站漏洞报告
		漏洞攻击	黑客对网站发动的漏洞攻击
		DDoS 攻击	网站遭到流量攻击情况
		网页篡改	网页遭到非法的篡改情况
		网页挂马	网站上挂载木马以及其他危险情况

表 7 大数据城市网络安全指数基础数据指标

二、指数计算模型

(一) 个人网络安全指数

1) 指标权重

明确每个指标项在整体指数中的比重，当前平均分配为 0.125。

$$G_{20} = G_{21} = G_{22} = G_{23} = G_{24} = G_{25} = G_{26} = G_{27} = 0.125$$

2) PC 木马

对于每个城市 PC 恶意程序攻击情况，定义其危害，记为

$$ZB20 = \frac{1}{D} N20$$

$N20$ 表示城市中 360 安全产品在 PC 端拦截恶意程序攻击的次数， D 为 360 在该城市的用户规模。

3) 手机木马指标

对于城市中移动恶意程序攻击情况，定义其危害，记为

$$ZB21 = \frac{1}{D} \sum_j D21_j \times N21_j$$

其中， j 表示手机木马的类型共有 8 种包括：欺诈软件、恶意传播、资费消耗、隐私窃取、恶意扣费、远程控制、系统破坏和流氓行为类型，其中 $D21_j$ 表示不同类型的木马的危害权重，其中：恶意扣费为 5、资费消耗为 5、隐私窃取为 3、其余类型为 1， $N21_j$ 表示 360 手机卫士在该城市拦截手机木马次数。 D 为 360 手机卫士在该城市的用户规模。

4) 盗版软件指标

对于城市居民，定义其使用盗版软件情况，记为

$$ZB22 = \frac{1}{D} N22$$

$N22$ 表示监测到用户安装盗版软件的数量， D 为360在该城市的用户规模。

5) 钓鱼网站指标

对于每个城市拦截钓鱼网站攻击情况，定义其危害，记为

$$ZB23 = \frac{1}{D} \sum_j D23_j \times N23_j$$

其中， j 表示钓鱼网站的类型共3种包括：境外彩票、赌博色情、诈骗；其中 $D23_j$ 表示不同类型钓鱼网站的危害权重，其中赌博色情为5、境外彩票为3、诈骗类型为1， $N23_j$ 表示360安全产品在该城市拦截该类型钓鱼网站次数， D 为360在该城市的用户规模。

6) 网络诈骗指标

对于每个城市举报网络诈骗情况，定义其危害，记为

$$ZB24 = \frac{1}{D} N24$$

其中， $N24$ 表示该城市用户举报遭受网络诈骗的涉案总金额， D 为360在该城市的用户规模。

7) 诈骗电话指标

对于每个城市诈骗电话的攻击情况，定义其危害情况，记为

$$ZB25 = \frac{1}{D} N25$$

其中， $N25$ 表示 360 手机卫士在该城市为用户拦截的诈骗电话数量， D 为 360 手机卫士在该城市的用户规模。

8) 骚扰电话指标

对于城市居民接到的骚扰电话，定义其危害情况，记为

$$ZB26 = \frac{1}{D} \sum_j D26_j \times N26_j$$

其中， j 表示骚扰电话的类型共 9 种包括：违法犯罪、保险理财、房产中介、招聘猎头、客服电话、广告推销、骚扰电话、教育培训、企业电话，其中 $D26_j$ 表示不同类型骚扰电话的权重。其中违法犯罪为 5、保险理财和房产中介为 3、其余类型为 1， $N26_j$ 表示 360 手机卫士在该城市拦截该类型骚扰电话的次数， D 为 360 手机卫士在该城市的用户规模。

9) 垃圾短信指标

对于城市居民接到垃圾短信，定义其危害情况，记为

$$ZB27 = \frac{1}{D} \sum_j D27_j \times N27_j$$

其中， j 表示垃圾短信的类型共 3 种，包括：诈骗短信、违法短信、垃圾短信，其中 $D27_j$ 表示不同类型垃圾短信的权重。其中诈骗短信为 5、违法短信为 3、垃圾短信为 1， $N27_j$ 表示 360 手机卫士在该城市拦截该类型垃圾短信的数量， D 为 360 手机卫士在该城市的用户规模。

10) 分项指数计算

监控范围内，对所有城市的上述分项统计指标计算平均值，分别记为：

$\overline{ZB20}, \overline{ZB21}, \overline{ZB22}, \overline{ZB23}, \overline{ZB24}, \overline{ZB25}, \overline{ZB26}, \overline{ZB27}$ ，则各城市的各个细分威胁类型对应的网络安全指数分别为

$$e^{-\frac{ZB20}{\overline{ZB20}}}, e^{-\frac{ZB21}{\overline{ZB21}}}, e^{-\frac{ZB22}{\overline{ZB22}}}, e^{-\frac{ZB23}{\overline{ZB23}}}, e^{-\frac{ZB24}{\overline{ZB24}}}, \\ e^{-\frac{ZB25}{\overline{ZB25}}}, e^{-\frac{ZB26}{\overline{ZB26}}}, e^{-\frac{ZB27}{\overline{ZB27}}}$$

11) 加权指数与安全意识因子

各城市的企业网络安全指数由各个分项指数的加权计算，并使用安全意识因子进行修正得到，即：

假设当前共选定有 M 个城市的安全软件的安装情况作为参考值，则每个城市的 GDP 记为：

$$P_i \quad i = 1 \dots M, \quad C_i \quad i = 1 \dots M$$

$$P = \sum_i^M P_i$$

$$C = \sum_i^M C_i$$

指数计算方法如下：

$$P_i = \left[1 - \left(\left(1 - e^{-\frac{ZB20}{\overline{ZB20}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB21}{\overline{ZB21}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB22}{\overline{ZB22}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB23}{\overline{ZB23}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB24}{\overline{ZB24}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB25}{\overline{ZB25}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB26}{\overline{ZB26}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB27}{\overline{ZB27}}} \right) \right) \right] \left(\frac{C_i - P}{C_i - P_i} \right) \begin{Bmatrix} G_{20} \\ G_{21} \\ G_{22} \\ G_{23} \\ G_{24} \\ G_{25} \\ G_{26} \\ G_{27} \end{Bmatrix}$$

其中，1 为因子影响度参数，值为 1。在本次报告中，收集了 2017 年所有城市的人口和安全软件的安装情况进行辅助分析。

（二） 企业网络安全指数

1) 指标权重

明确每个指标项在整体指数中的比重，当前平均分配值为 1/6。

$$G_{20} = G_{21} = G_{22} = G_{23} = G_{24} = G_{25} = \frac{1}{6}$$

2) 等级级别

对于某个城市的企业网站，参考其所属机构的等级保护级别来判定网站的重要程度。对不同等级的系统设置的权重值为该系统的值，例如等保三级机构的网站权重为 3，等保二级机构的网站的权重值为 2，其他机构的网站权重为 1。

3) 漏洞扫描指标

对于城市的重要企业网站，定义其经过 360 网站安全检测扫描发现漏洞的情况，记为

$$ZB20_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J20_{i,j,k} \times D20_{i,j,k} \times N20_{i,j,k}$$

j 表示扫描出漏洞的危害程度包括 3 种： low、mid、

high, k 表示网站的等级级别包括 5 级, 其中 $J20_{i,j,k}$ 表示网站的等级权重, $D20_{i,j,k}$ 表示漏洞的危害权重。其中: low 为 1、mid 为 3、high 为 5, $N20_{i,j,k}$ 表示该城市企业样本网站中含有不同等级漏洞的数量, M_i 为该城市中重点企业网站的采样数量。

4) 第三方漏洞报告指标

对于城市的企业重要网站, 定义其经白帽子发现报告的漏洞情况, 记为

$$ZB21_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J21_{i,j,k} \times D21_{i,j,k} \times N21_{i,j,k}$$

j 表示第三方漏洞的危害等级包括 3 种: 低危、中危、高危, k 表示网站的等级级别, 共有 5 级, 其中 $J21_{i,j,k}$ 表示网站的等级权重, $D21_{i,j,k}$ 表示漏洞的危害权重, 其中低危为 1、中危为 3、高危为 5, $N21_{i,j,k}$ 表示该城市企业样本网站中, 不同危害等级漏洞的被报告的次数, M_i 为该城市中重点企业网站的采样数量。

5) 漏洞攻击指标

对于城市的重要企业网站, 定义其遭受漏洞攻击的情况, 记为

$$ZB22_i = \frac{1}{M_i} \sum_k J22_{i,k} \times N22_{i,k}$$

k 表示网站的等级级别共有 5 级, 其中 $J22_{i,k}$ 表示网站的等级权重, $N22_{i,k}$ 表示该城市企业样本网站中, 该等级保护下遭漏洞攻击网站数量, M_i 为该城市中重点企业网站样本数量。

6) 钓鱼服务器指标

对于属于城市的钓鱼网站服务器，定义其新增钓鱼服务器的情况，记为

$$ZB23_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J23_{i,j,k} \times D23_{i,j,k} \times N23_{i,j,k}$$

j 表示新增钓鱼服务器的类型包括 3 种：诈骗、赌博色情、境外彩票， k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中 $J23_{i,j,k}$ 不同新增钓鱼服务器类型的权重， $D23_{i,j,k}$ 表示不同新增钓鱼服务器类型。其中诈骗为 5、赌博色情为 3，境外彩票为 1， $N23_{i,j,k}$ 表示不同类型钓鱼服务器数量， M_i 为该城市 360 用户的规模。

7) 网页篡改指标

对于城市的重要企业网站，定义其网页篡改情况，记为

$$ZB24_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J24_{i,j,k} \times D24_{i,j,k} \times N24_{i,j,k}$$

j 表示网页篡改类型包括 3 种：黑链、内容变更、敏感词， k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中黑链为 5、内容变更为 3、敏感词为 1， $J24_{i,j,k}$ 表示网站的等级权重， $D24_{i,j,k}$ 表示篡改类型， $N24_{i,j,k}$ 表示该城市企业样本网站中，该等级保护下遭攻击网站数量， M_i 为该城市中重点企业网站数量。

8) 网络扫描

对于城市的重要企业网站，定义其网络扫描的指标，记为

$$ZB25_i = \frac{1}{M_i} \sum_k J25_{i,k} \times N25_{i,k}$$

k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中 $J25_{i,k}$ 表示网站的等

保权重， $N25_{ik}$ 表示该城市企业样本网站中，该等级保护下扫描出的漏洞数量， M_i 为该城市中重点企业网站数量。

9) 平均指标

监控范围内，对所有城市的上述分项统计指标计算平均值，分别记为：

$\overline{ZB20}, \overline{ZB21}, \overline{ZB22}, \overline{ZB23}, \overline{ZB24}, \overline{ZB25}$ ，其分项指数的值分别为

$$e^{-\frac{ZB20}{\overline{ZB20}}}, e^{-\frac{ZB21}{\overline{ZB21}}}, e^{-\frac{ZB22}{\overline{ZB22}}}, e^{-\frac{ZB23}{\overline{ZB23}}}, e^{-\frac{ZB24}{\overline{ZB24}}}, e^{-\frac{ZB25}{\overline{ZB25}}}$$

10) 加权指数与人均 GDP 因子

各城市的企业网络安全指数由各个分项指数的加权计算，并使用人均 GDP 因子进行修正得到，即：

假设当前共选定有 M 个城市的人均 GDP 作为参考值，则每个城市的人均 GDP 记为：

$$G_i \quad i = 1 \dots M$$

$$G = \sum_i^M G_i$$

指数计算方法如下：

$$E_i = \left[1 - \left(\left(1 - e^{-\frac{ZB20}{\overline{ZB20}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB21}{\overline{ZB21}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB22}{\overline{ZB22}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB23}{\overline{ZB23}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB24}{\overline{ZB24}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB25}{\overline{ZB25}}} \right) \right) \right]^{\left(\frac{G}{M \cdot G_i} \right)^{\lambda}}$$

其中， λ 为因子影响度参数，值为 1。在本次报告中，收集

了 2017 年所有城市的人均 GDP 进行辅助分析。

（三） 政府网络安全指数

1) 指标权重

明确每个指标项在整体指数中的比重，当前平均分配值为 $1/6$ 。

$$G_{20} = G_{21} = G_{22} = G_{23} = G_{24} = G_{25} = \frac{1}{6}$$

2) 等级级别

对于某个城市的政府网站，参考其所属机构的等级保护级别来判定网站的重要程度。对不同等级的系统设置的权重值为该系统的值，例如等保三级机构的网站权重为 3，等保二级机构的网站的权重值为 2，其他机构的网站权重为 1。

3) 漏洞扫描指标

对于城市的重要政府网站，定义其经过 360 网站安全检测扫描发现漏洞的情况，记为

$$ZB20_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J20_{i,j,k} \times D20_{i,j,k} \times N20_{i,j,k}$$

j 表示扫描出漏洞的危害程度包括 4 种：info、low、mid、high， k 表示网站的等级级别包括 5 级，其中 $J20_{i,j,k}$ 表示网站的等级权重， $D20_{i,j,k}$ 表示漏洞的危害权重。其中：info 为 1、low 为 2、mid 为 3、high 为 4， $N20_{i,j,k}$ 表示该城市政府样本网站中含有不同等级漏洞的数量， M_i 为该城市中重点政府网站的采样数量。

4) 第三方漏洞报告指标

对于城市的政府重要网站，定义其经白帽子发现报告的漏洞情况，记为

$$ZB21_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J21_{i,j,k} \times D21_{i,j,k} \times N21_{i,j,k}$$

j 表示第三方漏洞的危害等级包括 3 种：低危、中危、高危， k 表示网站的等级级别，共有 5 级，其中 $J21_{i,j,k}$ 表示网站的等级权重， $D21_{i,j,k}$ 表示漏洞的危害权重，其中低危为 1、中危为 3、高危为 5， $N21_{i,j,k}$ 表示该城市政府样本网站中，不同危害等级漏洞的被报告的次数， M_i 为该城市中重点政府网站的采样数量。

5) 漏洞攻击指标

对于城市的重要政府网站，定义其遭受漏洞攻击的情况，记为

$$ZB22_i = \frac{1}{M_i} \sum_k J22_{i,k} \times N22_{i,k}$$

k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中 $J22_{i,k}$ 表示网站的等级权重， $N22_{i,k}$ 表示该城市政府样本网站中，该等级保护下遭漏洞攻击网站数量， M_i 为该城市中重点政府网站样本数量。

6) DDoS 攻击指标

对于属于城市的 DDoS 攻击，定义其城市网站遭到 DDoS 攻击的情况，记为

$$ZB23_i = \frac{1}{M_i} \sum_k D23_{i,k} \times N23_{i,k}$$

k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中 $D23_{i,k}$ 表示不同城市网站遭到 DDoS 攻击的权重， $N23_{i,k}$ 表示 DDoS 攻击数量， M_i 为该城市 360 用户的规模。

7) 网页篡改指标

对于城市的重要企业网站，定义其网页篡改情况，记为

$$ZB24_i = \frac{1}{M_i} \sum_j \sum_k J24_{i,j,k} \times D24_{i,j,k} \times N24_{i,j,k}$$

j 表示网页篡改类型包括 3 种：黑链、内容变更、敏感词，k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中黑链为 5、内容变更为 3、敏感词为 1， $J24_{i,j,k}$ 表示网站的等级权重， $D24_{i,j,k}$ 表示篡改类型， $N24_{i,j,k}$ 表示该城市企业样本网站中，该等级保护下遭攻击网站数量， M_i 为该城市中重点企业网站数量。

8) 挂马及其他指标

对于城市的重要政府网站，定义其遭受挂马及其他的指标，记为

$$ZB25_i = \frac{1}{M_i} \sum_k J25_{i,k} \times N25_{i,k}$$

k 表示网站的等级级别共有 5 级，其中 $J25_{i,k}$ 表示网站的等级权重， $N25_{i,k}$ 表示该城市政府样本网站中，该等级保护下遭篡改及其他攻击的网站数量， M_i 为该城市中重点政府网站数量。

9) 平均指标

监控范围内，对所有城市的上述分项统计指标计算平均值，分别记为：

$\overline{ZB20}, \overline{ZB21}, \overline{ZB22}, \overline{ZB23}, \overline{ZB24}, \overline{ZB25}$ ，其分项指数的值分别为

$$e^{-\frac{ZB20}{\overline{ZB20}}}, e^{-\frac{ZB21}{\overline{ZB21}}}, e^{-\frac{ZB22}{\overline{ZB22}}}, e^{-\frac{ZB23}{\overline{ZB23}}}, e^{-\frac{ZB24}{\overline{ZB24}}}, e^{-\frac{ZB25}{\overline{ZB25}}}$$

10) 加权指数与人均 GDP 因子

各城市的政府网络安全指数由各个分项指数的加权计算，并使用人均 GDP 因子进行修正得到，即：

假设当前共选定 M 个城市的人均 GDP 作为参考值，则每个城市的人均 GDP 记为：

$$G_i \quad i = 1 \dots M$$

$$G = \sum_i^M G_i$$

指数计算方法如下：

$$E_i = \left\{ 1 - \left(\left(1 - e^{-\frac{ZB10}{\overline{ZB10}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB11}{\overline{ZB11}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB12}{\overline{ZB12}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB13}{\overline{ZB13}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB14}{\overline{ZB14}}} \right) \left(1 - e^{-\frac{ZB15}{\overline{ZB15}}} \right) \right) \right\} \begin{pmatrix} G_{20} \\ G_{21} \\ G_{22} \\ G_{23} \\ G_{24} \\ G_{25} \end{pmatrix} \left(\frac{G}{M \cdot G_i} \right)^{\lambda}$$

其中， λ 为因子影响度参数，值为 1。在本次报告中，收集了 2017 年所有城市的人均 GDP 进行辅助分析。

（四） 综合网络安全指数

1) 分项指数权重分配

对一个城市的个人网络安全指数、企业网络安全指数、政

府网络安全指数，明确每个指数项在整体指数中的权重，值都为 $1/3$ 。

$$G_{20} = G_{21} = G_{22} = \frac{1}{3}$$

2) 平均指标计算

对于每个城市，其个人、企业、政府的网络安全指数分别为 P_i, G_i, E_i ，则对监控范围内所有城市的平均网络安全指数值记为 \bar{C} ， M 为城市的数量：

$$\bar{C} = \frac{1}{M} \sum_i^M \{P_i \quad G_i \quad E_i\} \begin{Bmatrix} G_{20} \\ G_{21} \\ G_{22} \end{Bmatrix}$$

3) 综合网络安全指数

每个城市的综合网络安全指数计算方法如下：

$$C_i = 1 - e^{-\frac{\{P_i \quad G_i \quad E_i\} \begin{Bmatrix} G_{20} \\ G_{21} \\ G_{22} \end{Bmatrix}}{\bar{C}}}$$

附录 2 四大实验室简介

一、 大数据协同安全技术国家工程实验室

大数据协同安全技术国家工程实验室于 2017 年 2 月正式成立，国家发改委正式批准北京奇虎科技有限公司（以下简称 360 公司）为大数据协同安全技术国家工程实验室的承担单位。实验室聚焦于提升大数据安全分析能力和保障大数据系统自身安全，重点建设大数据协同安全技术应用研究平台，以解决我国大数据环境下所暴露出的数据安全和系统安全监测、预警和控制处置能力不足等问题。实验室重点开展数据汇聚隐私保护、数据防泄漏、系统漏洞分析、安全协同分析、大数据系统风险评估与安全监测等技术的研发和工程化工作。

实验室聘请中国工程院院士邬江兴出任实验室技术委员会主席，由中电长城网际系统应用有限公司作为参与单位，并联合国家互联网应急中心、国家信息中心、中国信息安全测评中心、公安部第三研究所、中国信息通信研究院、复旦大学、北京中测安华科技有限公司等单位共同建设。

作为实验室的承担单位，360 公司具有基于安全大数据资源和强大的大数据存储和计算能力，把机器学习应用于在流量分析中的安全威胁发现，而且在此基础上还建立了国内首个公开的威胁情报中心，采用机器学习的方法，在超过 100 亿样本库的基础上研发了全球首个人工智能杀毒引擎，这也是全球人工智能技术首次在杀毒领域的大规模应用。

二、提升政府治理能力大数据应用技术国家工程实验室

提升政府治理能力大数据应用技术国家工程实验室以落实国家大数据战略、推进国家治理能力和治理体系现代化、支撑国家大数据（贵州）综合试验区建设为总体目标，以打造政府数据融合共享、高效治理、创新发展和安全保障等核心能力为牵引，聚焦政府综合决策、廉洁高效、社会管理和公共服务等领域，设立三大基础技术和四大典型应用方向，开展关键技术研究与成果转化，形成具有自主知识产权的科技创新成果。实验室通过建设协同创新开发平台，培养和汇聚大数据领域高端技术人才，力争建成国内一流、国际领先的大数据创新研究与“政产学研用”合作平台。

实验室由中电科大数据研究院有限公司作为建设主体，联合电子科技大学、国信优易数据有限公司、贵阳信息技术研究院、贵阳块数据城市建设有限公司等单位共同建设。

中电科大数据研究院有限公司是由中国电子科技集团公司与贵州省政府、贵阳市政府共同投资组建的新型科技创新实体。旨在积极落实国家大数据战略，紧跟国际大数据技术发展前沿，创建集大数据应用创新技术研究、标准与体制机制研究、成果转化、城市大数据运营于一体的综合性大数据创新及应用服务平台，为大数据在政府治理领域的应用提供重要支撑。

三、中国赛宝实验室

工业和信息化部电子第五研究所，即中国赛宝实验室，又名中国电子产品可靠性与环境试验研究所，始建于1955年，是中国最早从事可靠性研究的权威机构。实验室总部位于广州市天河区，可提供从材料到整机设备、从硬件到软件直至复杂大系统的认证计量、试验检测、分析评价、数据服务、软件评测、信息安全、技术培训、标准信息、工程监理、节能环保、专用设备和专用软件研发等技术服务。实验室具有多项认证、检测资质和授权，建立了良好的国际合作互认关系，可在世界范围内开展认证、检测业务，代表中国进行国际技术交流、标准和法规的制订。同时，作为工业和信息化部的直属单位，为部的行业管理和地方政府提供技术支撑，为电子信息企业提供技术支持与服务，每年服务企业过万家。

实验室拥有多年的信息安全行业从业经验，是第一批的信息安全等级保护试点测评单位，多次开展重点行业、重点领域信息系统安全检查和工业控制系统信息安全检查工作，在G20峰会、博鳌经济论坛、全国两会等重要会议和活动期间，作为重要的安全保障力量保证会议的顺利召开；到目前为止，实验室为众多企事业单位提供了等级保护、风险评估、安全检查、渗透测试、代码审查等安全服务，覆盖了政府、金融、轨道交通、航空、电信、医药卫生、装备制造等主要行业，为国家安全和企业发展保驾护航。

四、大数据战略重点实验室

大数据战略重点实验室成立于2015年4月，是贵阳市人民政府和北京市科学技术委员会共建的跨学科、专业性、国际化、开放型研究平台。

大数据战略重点实验室聚集国内外大数据相关专业研究者、管理者和决策者，发挥独立、客观、公正、持续的科学精神和创新方法，立足全球大数据发展趋势和中国大数据发展实践，以块数据理论创新与发展应用为主攻方向，加强大数据发展全局性、战略性、前瞻性研究和咨询，搭建开放式协同创新平台、专业化决策咨询平台、网络化成果转化平台和国际化合作交流平台，奋力打造具有国内领先水平和较大国际影响力的中国大数据发展新型高端智库。

大数据战略重点实验室依托北京国际城市发展研究院和贵阳创新驱动发展战略研究院建立大数据战略重点实验室北京研发中心和贵阳研发中心，由贵州省大数据产业发展领导小组办公室、贵州省住建厅和贵州省文化厅分别批准建设贵州省块数据理论与应用创新研究基地、贵州省城市空间决策大数据应用创新研究基地和贵州省文化大数据创新研究基地，并建立了中央党校研究基地、全国科学技术名词审定委员会研究基地、浙江大学研究基地、中国政法大学研究基地、中国（绵阳）科技城研究基地和深圳研究基地，构建了“两中心、三平台、六基地”的研究新体系和区域协同创新新格局。

大数据战略重点实验室主编的《块数据：大数据时代真正到来的标志》《块数据2.0：大数据时代的范式革命》《块数据3.0：秩序互联网与主权区块链》是大数据发展理论和实践的重大创新成果，在国内外具有较大影响。