

第 1 章

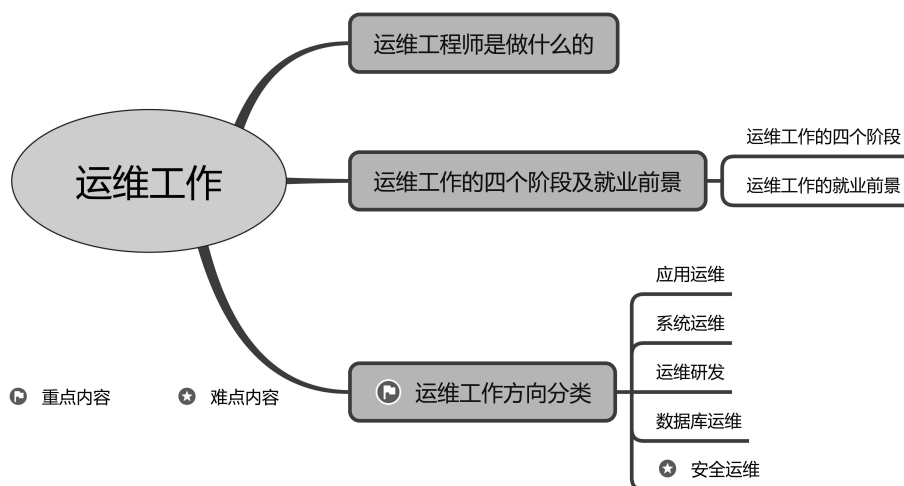


运维工作



大多数用户都知道计算机软件程序、手机软件 App 都是由软件开发工程师研发的，然而很少人知道要保障这些程序安全稳定地运行需要另外一个幕后工作者，他的工作内容对用户来说是不可见的，但他的工作却影响着每个程序的稳定运行。这一章我们将为您揭示运维工作的详细内容。

本章知识架构及重点、难点内容如下：



1.1 运维工程师是做什么的

运维工作是做什么的？在很多人眼中，运维就是修电脑的、装网线的。其实不然，随着互联网、移动互联网时代的到来，越来越多的互联网产品、平台、软件如雨后春笋般涌现。在软件用户数量、功能数量不断激增的情况下，如何保障产品稳定运行是各大互联网公司在产品发布之后面临的又一大难题，例如，前几年春节我们在网上购买火车票，每到春节前夕登录 12306 网站就会卡住，或是打不开网页，造成用户体验差，如图 1.1 所示。在诸如这种问题的背景下就诞生了运维工程师的岗位。

互联网运维工作以服务为中心，以稳定、安全、高效为三个基本点，确保公司的互联网服务业务能够 7×24 小时为用户提供高质量的服务。运维人员需要对公司产品所依赖的基础设施、基础服务、线上业务进行稳定加强和日常巡检，从而发现服务可能存在的隐患，对产品整体架构进行优化，以提升运行性能，屏蔽常见故障，通过多数据、多设备接入来提高业务的高可靠性、容灾性。运维岗位人员需要关注业务运行的各个层面，以确保用户能够安全、完整地访问在线业务。运维人员还需要对网络

设备、服务器、操作系统的运行状况进行监控，对系统和业务数据进行统一存储、备份和恢复，以及对企业自身核心业务系统运行情况的监控与管理。



图 1.1 网站打不开

1.2 运维工作的四个阶段及就业前景

1.2.1 运维工作的四个阶段

早期的运维团队在人员较少的情况下，主要是进行数据中心建设、基础网络建设、服务器采购和服务器安装交付工作，几乎很少涉及线上服务的变更、监控、管理等工作。那个时候的运维团队更多的属于基础建设的角色，能提供一个简单、可用的网络环境和系统环境即可。随着业务规模的增大，基础设施由于容量规划不足或抵御风险能力较弱而导致的故障也越来越多，运维人员需要借助相应的工具及批量化操作去应对各种各样的问题。我们将运维工作从早期到后期分为四个阶段：手工管理阶段、工具管理阶段、平台管理阶段和系统管理阶段。四个阶段的运算效率与规范机制如图 1.2 所示。

1. 手工管理阶段

由于业务流量不大，服务器数量相对较少，系统复杂度不高，因此对于日常的业务管理操作，运维人员更多的是逐台登录服务器进行手工操作，属于各自为战，每个人都有自己的操作方式，缺少必要的操作标准、流程机制，如业务目

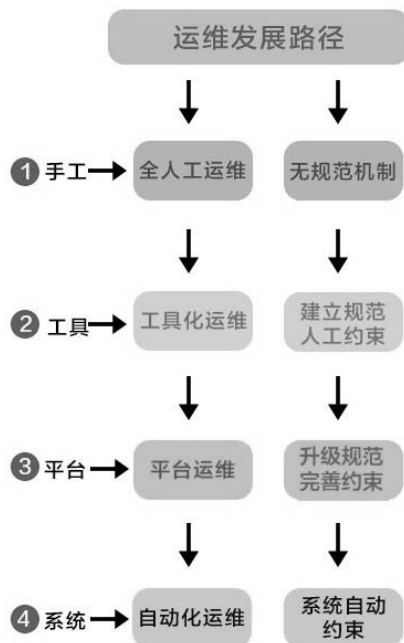


图 1.2 运维的四个阶段

录环境都是各式各样的。

2. 工具管理阶段

随着服务器规模、系统复杂度的增加，全人工的操作方式已经不能满足业务的快速发展需要。因此，运维人员逐渐开始使用批量化的操作工具，并针对不同操作类型出现了不同的脚本程序。但各团队都有自己的工具，每次操作需求发生变化时都需要调整工具。这主要是因为对于环境、操作的规范不够，导致可程序化处理的能力较弱。此时，虽然效率提升了一部分，但很快又遇到了瓶颈。操作的质量并没有太高的提升，甚至可能因为批量执行而导致更大规模的问题出现。于是，运维人员开始建立大量的流程规范，如复查机制，先上线一台服务器观察 10 分钟后再继续后面的操作，或一次升级完成后至少要观察 20 分钟等。这些主要还是靠人来监督和执行，但在实际操作过程中往往执行不到位，反而降低了工作效率。

3. 平台管理阶段

在这个阶段，对于运维效率和误操作率有了更高的要求，我们决定开始建设运维平台，通过平台承载标准、流程，进而解放人力和提高运维质量。这个时候对服务的变更动作进行了抽象，形成了操作方法、服务目录环境、服务运行方式等统一的标准，如程序的启停接口必须包括启动、停止、重载等。通过平台来约束操作流程，如上面提到的上线一台服务器观察 10 分钟，这里就可以在平台中强制设定暂停检查点，在第一台服务器操作完成后，需要运维人员先填写相应的检查项，然后才可以继续执行后续的部署动作。

4. 系统管理阶段

由于更大规模的服务数量、更复杂的服务关联关系、各个运维平台的林立，导致原有的将批量操作转化成平台操作的方式已经不再适合，因此需要对服务变更进行更高一层的抽象。将每一台服务器抽象成一个容器，由调度系统根据资源使用情况，将服务调度、部署到合适的服务器上，从而自动化完成与周边各个运维系统的联动，如监控系统、日志系统、备份系统等。通过自调度系统，根据服务运行情况动态伸缩容量，能够自动化处理常见的服务故障。运维人员的工作也会被前置到产品设计阶段，协助研发人员改造服务，使其可以接入自调度系统中。在整个运维的发展过程中，我们希望所有的工作都能实现自动化，从而减少人的重复工作，降低知识传递的成本，使运维交付更高效、更安全，使产品运行更稳定。对于故障的处理，我们也希望由事后处理变成提前发现，由人工处理变成系统自动容灾。

1.2.2 运维工作的就业前景

根据 IDC（internet data center，互联网数据中心）预测，未来五年中国将成为网络安全三大一级市场中增速最快的子市场，2021—2025 年复合增长率将超过 20%。在需求层面，企业对数据安全问题提高了重视程度，数据安全领域的企业服务供应商得到了较大的发展空间，包括云服务、网络安全、威胁检测与响应等领域的供应商将进一步“基础设施”化，公司的数量将持续增加，其细分领域也将不断拓展。网络运维行业的入门门槛比较低，比较注重工作人员的技术和项目经验，不存在 IT 行业的 35

岁危机的说法。网络运维是一个比较宽泛的概念，具体发展的方向又可以分为路由交换、云、安全、人工智能等，因此也是没有“天花板”的。网络运维在当下有着不错的发展前景，不存在因为年龄被优化的风险，不过薪资和未来发展取决于个人的技术和项目经验，如图 1.3 所示。

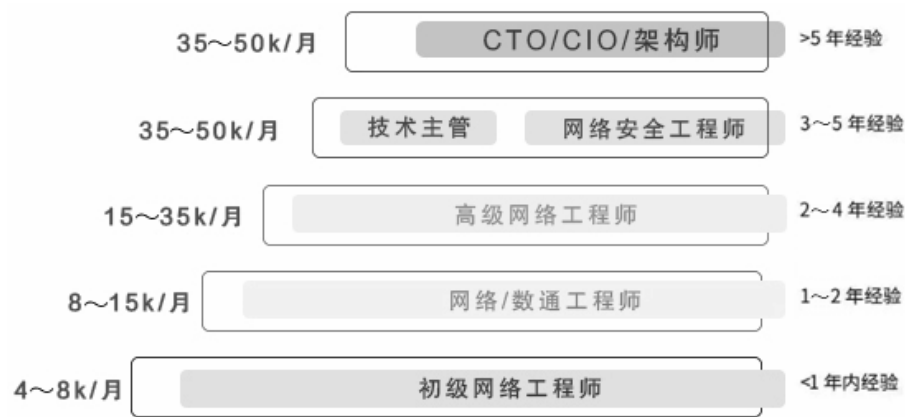


图 1.3 运维岗位收入趋势

1.3 运维工作方向分类

运维的工作方向比较多，随着业务规模的不断发展，越成熟的互联网公司运维岗位会划分得越细，当前很多大型的互联网公司在初创时期都只有系统运维，而后随着服务规模、服务质量的要求，也逐渐进行了工作细分，运维的工作分类如图 1.4 所示。

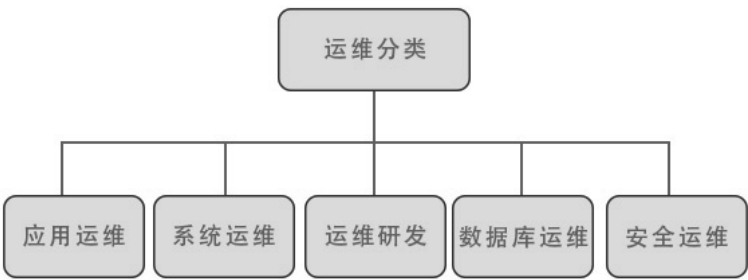


图 1.4 运维分类

1.3.1 应用运维

应用运维负责线上服务的变更、状态监控、容灾和数据备份，以及对服务进行例行排查、故障应急处理等工作。详细的工作职责如下所述：

- ☑ 设计评审：在产品研发阶段，参与产品设计评审，从运维的角度提出评审意见，使服务满足运维准入的高可用要求。
- ☑ 服务管理：负责制定线上业务升级变更及回滚方案，并进行变更实施。掌握所负责的服务及

服务间关联关系、服务依赖的各种资源。能够发现服务缺陷，及时通报并推进解决。制定服务稳定性指标及准入标准，同时不断完善和优化程序和系统的功能、效率，以提高运行质量。完善监控内容，提高报警准确度。在线上服务出现故障时第一时间响应，对已知线上故障能按流程进行通报并按预案执行，对未知故障组织相关人员进行联合排障。

- ☑ 资源管理：对各服务的服务器资产进行管理，梳理服务器资源状况、数据中心分布情况、网络专线及带宽情况，能够合理使用服务器资源，根据不同服务的需求分配不同配置的服务器，以确保服务器资源被充分利用。
- ☑ 例行排查：制定服务例行排查点，并不断完善。根据制定的服务排查点对服务进行定期检查。对排查过程中发现的问题及时进行追踪，排除可能存在的隐患。
- ☑ 预案管理：确定服务所需的各项监控、系统指标的阈值或临界点，以及出现这些情况后的处理预案。建立和更新服务预案文档，并根据日常故障情况不断补充完善，提高预案完备性。能够制定和评审各类预案，并周期性进行预案演练，确保预案的可执行性。
- ☑ 数据备份：制定数据备份策略，按规范进行数据备份工作。保证数据备份的可用性和完整性，定期开展数据恢复性测试。

1.3.2 系统运维

系统运维负责 IDC、网络、CDN (content delivery network, 内容分发网络) 和基础服务的建设 (LVS、NTP、DNS)，以及资产管理，服务器选型、交付和维修。详细的工作职责如下所述：

- ☑ IDC 建设：收集业务需求，预估未来数据中心的发展规模，从骨干网的分布、数据中心建筑，以及 Internet 接入、网络攻击防御能力、扩容能力、空间预留、外接专线能力、现场服务支撑能力等方面评估选型数据中心。负责数据中心的建设、现场维护工作。
- ☑ 网络建设：设计及规划生产网络架构，包括数据中心网络架构、传输网架构、CDN 网络架构等，以及网络调优等日常运维工作。
- ☑ LVS 负载均衡和 SNAT 建设：LVS (Linux virtual server, Linux 虚拟服务器) 是整个站点架构中的流量入口，根据网络规模和业务需求构建负载均衡集群。完成网络与业务服务器的衔接，提供高性能、高可用的负载调度能力，以及统一的网络层防攻击能力。SNAT (source network address translation, 源网址转换) 集中提供数据中心的公网访问服务，通过集群化部署，保证出网服务的高性能与高可用。
- ☑ CDN 规划和建设：CDN 工作分为第三方和自建两部分。主要包括建立第三方 CDN 的选型和调度控制；根据业务发展趋势规划 CDN 新节点建设布局；完善 CDN 业务及监控，保障 CDN 系统稳定、高效运行；分析业务加速频道的文件特性和数量，制定最优的加速策略和资源匹配；负责用户劫持等 CDN 日常故障排查工作。
- ☑ 服务器选型、交付和维护：负责服务器的测试选型，包括服务器整机、部件的基础性测试和业务测试，降低整机功率，提升机架部署密度等。结合对公司业务的了解，推广新硬件、新方案，减少业务的服务器投入规模。负责服务器硬件故障的诊断定位，以及服务器硬件监控、健康检查工具的开发和维护。
- ☑ OS、内核选型和 OS 相关维护工作：负责整体平台的 OS 选型、定制和内核优化，以及补丁

的更新和内部版本发布。建立基础的 YUM 包管理和分发中心，提供常用包版本库。跟进日常各类 OS 相关故障。针对不同的业务类型，提供定向的优化支持。

- ☑ 资产管理：记录和管理运维相关的基础物理信息，包括数据中心、网络、机柜、服务器、ACL、IP 等各种资源信息，制定有效的流程，确保信息的准确性。开放 API 接口，为自动化运维提供数据支持。
- ☑ 基础服务建设：因此业务对 DNS、NTP、SYSLOG 等基础服务的依赖非常高，所以需要设计高可用架构避免单点，以提供稳定的基础服务。

1.3.3 运维研发

运维研发负责通用的运维平台设计和研发工作，如资产管理、监控系统、运维平台、数据权限管理系统等。需提供各种 API 供运维或研发人员使用，以及封装更高层的自动化运维系统。详细的工作职责如下所述：

- ☑ 运维平台：记录和管理服务及其关联关系，协助运维人员自动化、流程化地完成日常运维操作，包括机器管理、重启、改名、初始化、域名管理、流量切换和故障预案实施等。
- ☑ 监控系统：负责监控系统的设计、开发工作，完成公司服务器和各种网络设备的资源指标和线上业务运行指标的收集、告警、存储、分析、展示和数据挖掘等工作，持续提高告警的及时性、准确性和智能性，促进公司服务器资源的合理化调配。
- ☑ 自动化部署系统：参与部署自动化系统的开发，负责提供自动化部署系统所需要的基础数据和信息，负责权限管理、API 开发、Web 端开发。结合云计算，研发和提供 PaaS 相关高可用平台，进一步提高服务的部署速度和用户体验，提升资源利用率。

1.3.4 数据库运维

数据库运维负责数据存储方案设计、数据库表设计、索引设计和 SQL 优化，对数据库进行变更、监控、备份、高可用设计等工作。详细的工作职责如下所述：

- ☑ 设计评审：在产品研发初始阶段，参与设计方案评审，从 DBA 的角度提出数据存储方案、库表设计方案、SQL 开发标准、索引设计方案等，以使服务满足数据库使用的高可用、高性能要求。
- ☑ 容量规划：掌握所负责服务的数据库的容量上限，清楚地了解当前瓶颈点，当服务还未到达容量上限时，及时进行优化、分拆或者扩容。
- ☑ 数据备份与灾备：制定数据备份与灾备策略，定期完成数据恢复性测试，保证数据备份的可用性和完整性。
- ☑ 数据库监控：完善数据库存活和性能监控，及时了解数据库运行状态及故障。负责数据库安全，建设数据库账号体系，严格控制账号权限与开放范围，降低误操作和数据泄露的风险。加强离线备份数据的管理，降低数据泄露的风险。
- ☑ 数据库高可用和性能优化：对数据库单点风险和故障设计相应的切换方案，降低故障对数据库服务的影响。不断对数据库整体性能进行优化，包括新存储方案引进、硬件优化、文件系

统优化、数据库优化、SQL 优化等，在保障成本不增加或者少量增加的情况下，使数据库可以支撑更多的业务需求。

- ☑ 自动化系统建设：设计开发数据库自动化运维系统，包括数据库部署、自动扩容、分库分表、权限管理、备份恢复、SQL 审核和上线、故障切换等功能。

1.3.5 安全运维

安全运维负责网络、系统和业务等方面的安全加固工作，包括进行常规的安全扫描、渗透测试，进行安全工具和系统研发以及安全事件应急处理。详细的工作职责如下所述：

- ☑ 安全制度建立：根据公司内部的具体流程制定切实可行，且行之有效的安全制度。
- ☑ 安全培训：定期向员工提供具有针对性的安全培训和考核，在全公司内建立安全负责人制度。
- ☑ 风险评估：通过黑、白盒测试和检查机制，定期产生对物理网络、服务器、业务应用、用户数据等方面的总体风险评估结果。
- ☑ 安全建设：根据风险评估结果，加固最薄弱的环节，包括设计安全防线、部署安全设备、及时更新补丁、防御病毒、源代码自动扫描和业务产品安全咨询等。为了降低可能泄露数据的价值，可以通过加密、匿名化、混淆数据，乃至定期删除等技术手段和流程来达到目的。
- ☑ 安全合规：为了满足如支付牌照等合规性要求，安全团队承担着安全合规的对外接口工作。
- ☑ 应急响应：建立安全报警系统，通过安全中心收集第三方发现的安全问题，组织各部门对已经发现的安全问题进行修复、影响面评估、事后安全原因追查。

1.4 要点回顾

本章主要介绍了运维工作的内容、运维工程师是做什么的、运维工作的四个阶段及就业前景、运维工作的分类，通过对本章的学习，您可以对运维相关工作内容、工作特点及就业方向有了初步的认知。