



第十一届中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2020

架构革新 高效可控



北京国际会议中心 | 2020/12/21-12/23



数字时代构建数据库运作的效能与 效益管控方法体系

--基于数据库与数据的效能流思维与流系统

成思敏

世纪龙信息网络有限责任公司 (21CN)

DTCC
2020



北京国际会议中心



2020/12/21-12/23

分享嘉宾成思敏
(21CN)



ChinaUnix





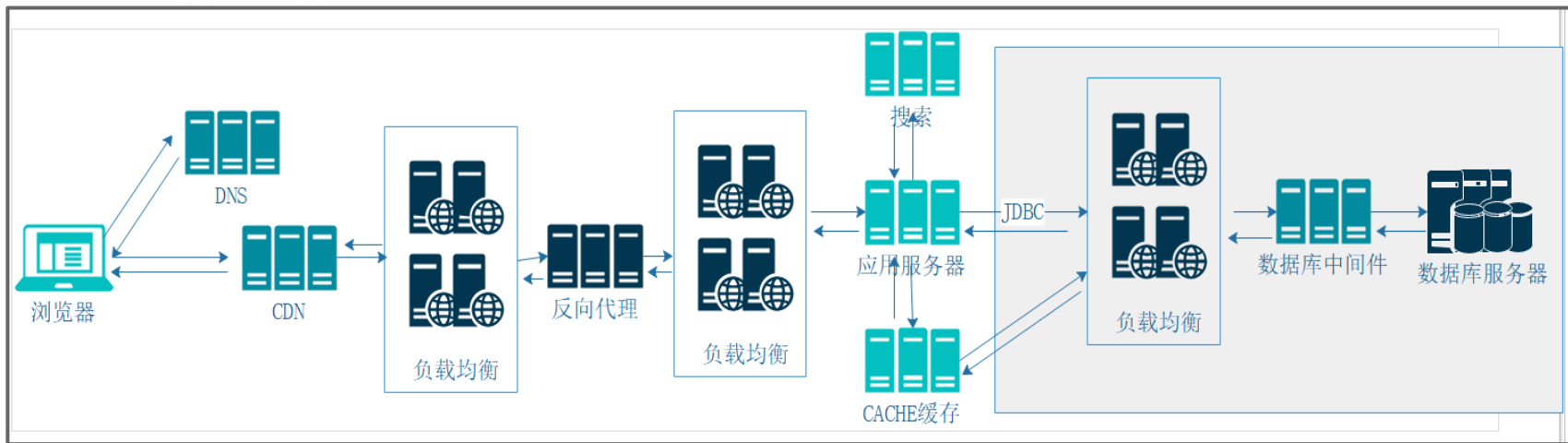
目录/CONTENTS

- 1 实现数据库与数据效能与效益管控的意义
- 2 数据库与数据效能点的分布与解析
- 3 根据数据库与数据效能点构建效能管控模型与方法过程
- 4 构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例
- 5 数据库与数据效能实现的未来规划



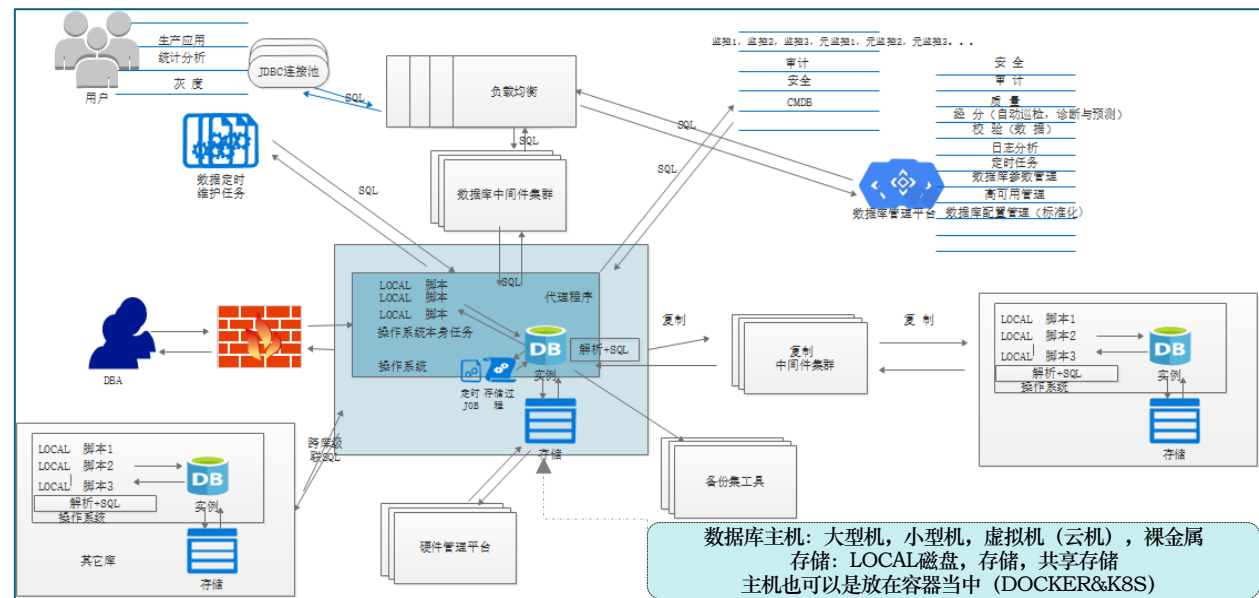
一、实现数据库与数据效能与效益管控的意义

一、实现数据库与数据效能与效益管控的意义



- 建构一套系统，特别是大的系统，是一个复杂的工程；
- 访问系统路径中，数据库是底层，处在技术架构最深处；
- 数据库就象个“黑盒子”，外界很难知晓数据库的真正运行状况。

一、实现数据库与数据效能与效益管控的意义



项目与数据库的操作

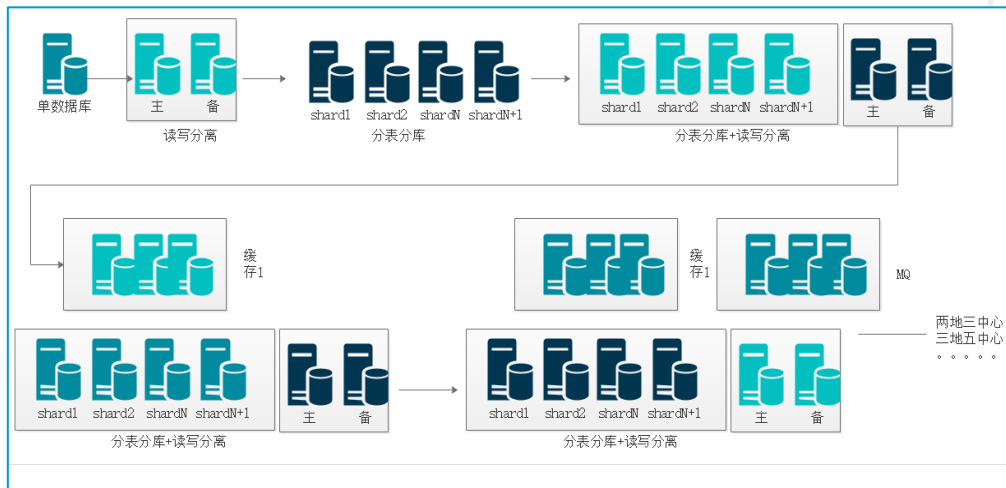
- 项目不断变化, 需求不断变化;
- 项目人员不断变化;
- 对数据库运行了解不够;
- 资源申请需要时间;
- 新项目重要且紧急;
- 无休止甚至无故累加需求;
- 数据库“补丁”不断累积;
- 不堪操作重负的数据库随时雪崩。

无休止的Database操作需求

- 数据库是“黑盒子”，外界不断对数据库做不同的操作需求（CRUD）；
- 数据库的链路来源，DBA需要一清二楚；
- 数据库效能衡量很难衡量且难以管控。

一、实现数据库与数据效能与效益管控的意义

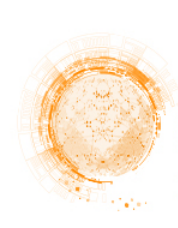
■ 支撑业务的数据库演进践线



- 只包含正常的支撑业务部份，数据库的辅件未列。

- 堆砌** 数据量越来越大的同时，架构越来越复杂，技术在为了实施高要求的功能同时，不得不一边堆机器，一边堆架构，一边堆代码，不断堆人；
- 管控** 最终支撑这么复杂的数据库，除了自动化或未来智能化运维的情况下，没有别的更有效的办法（上云其实也是运用自动化智能化的技术栈能力）；
- 自由度** 很多情况下，该项目可能是坛花一现的项目，或者不恰当的选择、设计或者根本不需整得这么复杂。隐形高耗资源，成了企业家们的“难言之隐”。

- 失控** 架构师们、研发们、DBA们、网络工程师们、整天忙着为一套系统持续设计、编程、重构、施工、故障处理。。。而往往从效能角度，这其实属于一种“失控”。



一、实现数据库与数据效能与效益管控的意义

实现数据库与数据效能与效益管控的意义

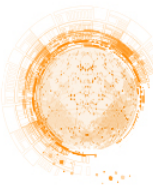
- 数据库与数据在系统链底层，但表征类似于“黑盒子”。
- 数据库与数据在设计时往往设计过大。
- 数据库与数据业务型的保障只是效能的一部分并非全部。
- 达到业务要求下，数据库与数据层往往是焦点，高效实施难度大。
- 数据库的能力、数据的存储能力、关联的网络能力是整套系统成本最大的关注点。

概念

效能就是效用、作用、效果。数据库与数据关联的所有行为，都属于效能的范畴，但整个的运作，是与效益紧密关联。

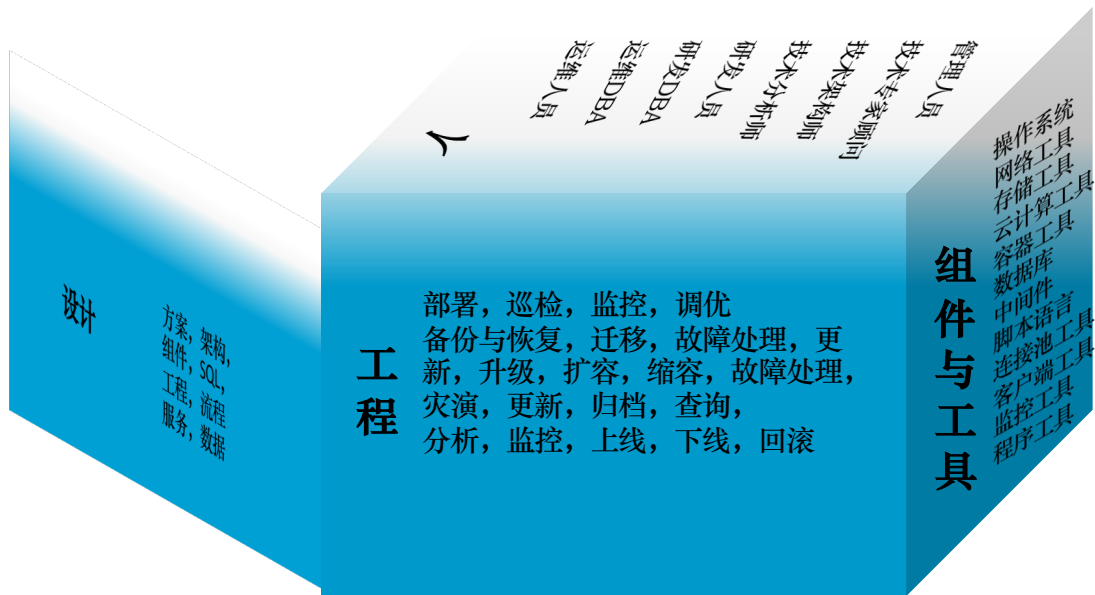


二、数据库与数据效能点的分布与解析



数据库与数据效能点的分布与解析

■ 数据库运作的四维空间

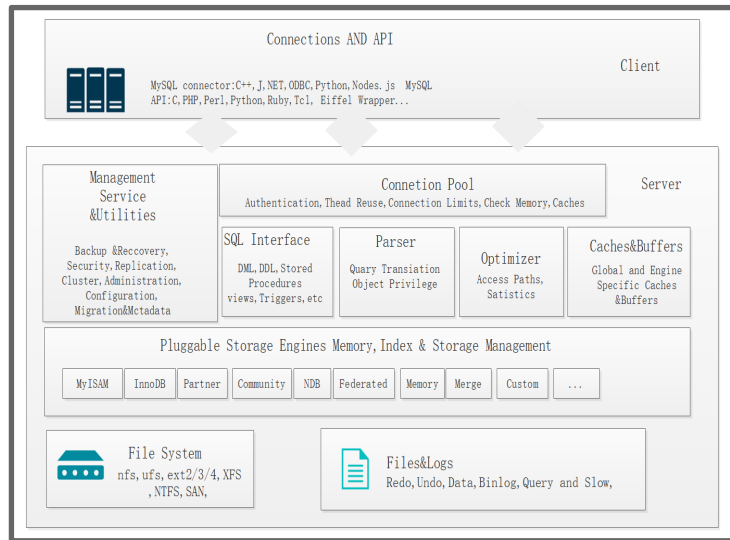


- 四维空间关键元素：人、组件与工具、设计、工程。

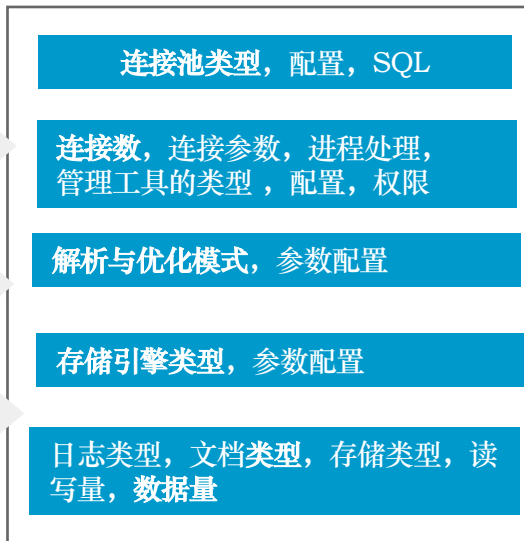
数据库与数据效能点的分布与解析

MySQL单实例的效能点

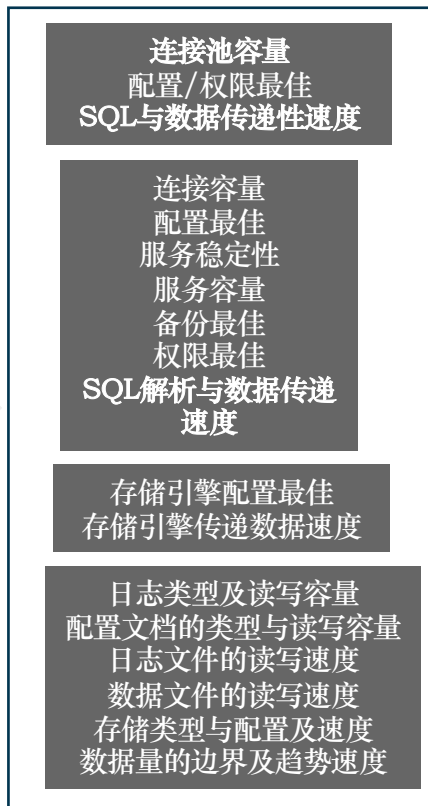
MySQL的逻辑结构图



效能关注点



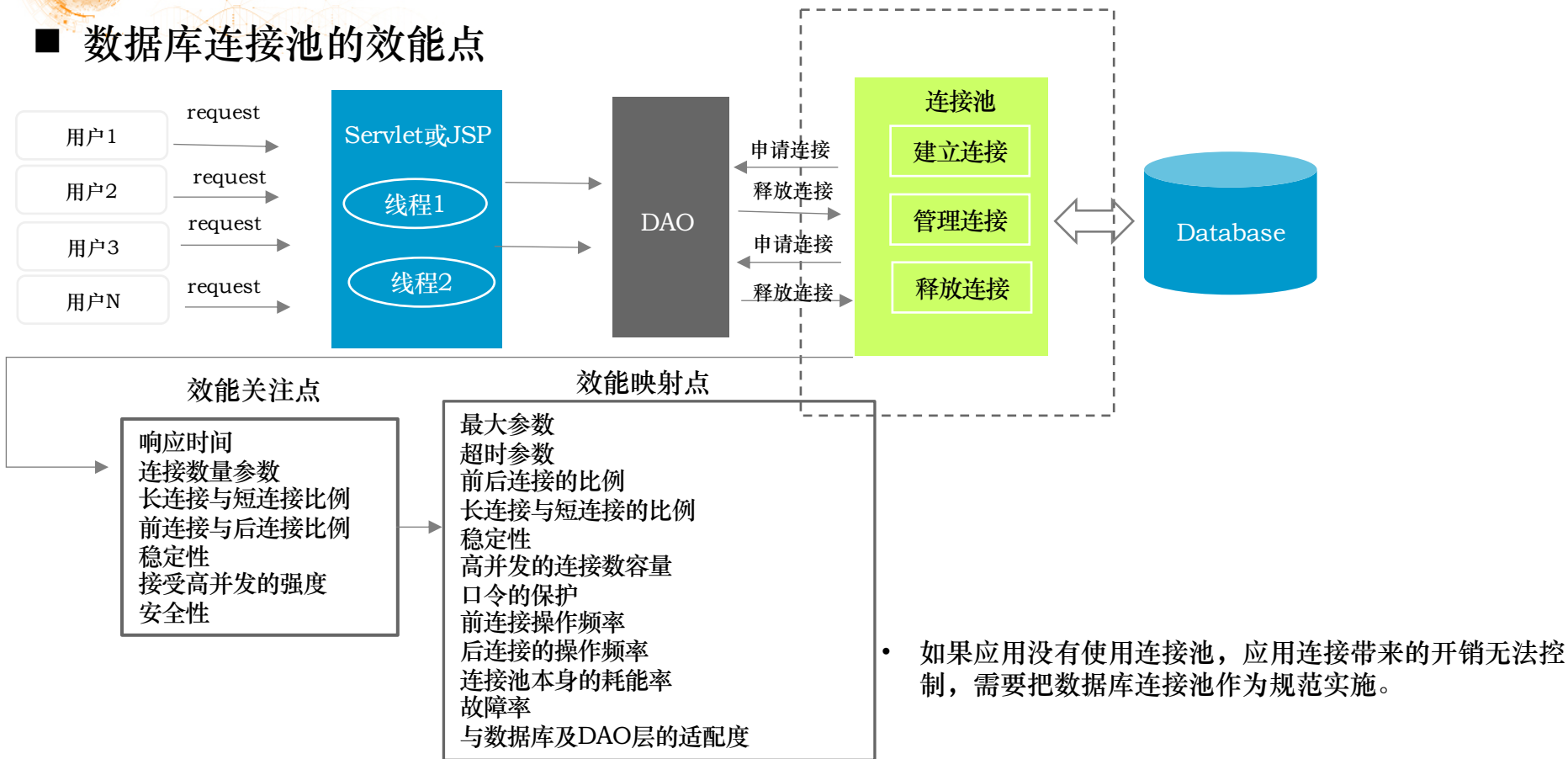
效能映射点



- 实例级效能关注点：服务稳定，速度快，数据干净，配置极佳；
- 配置最佳指基于该项目的最佳经验值（或测试最佳值）；
- 往往DBA最关注的是SQL的性能问题（即最大的就是索引问题），而其实DBA需要关注所述点甚至更多。

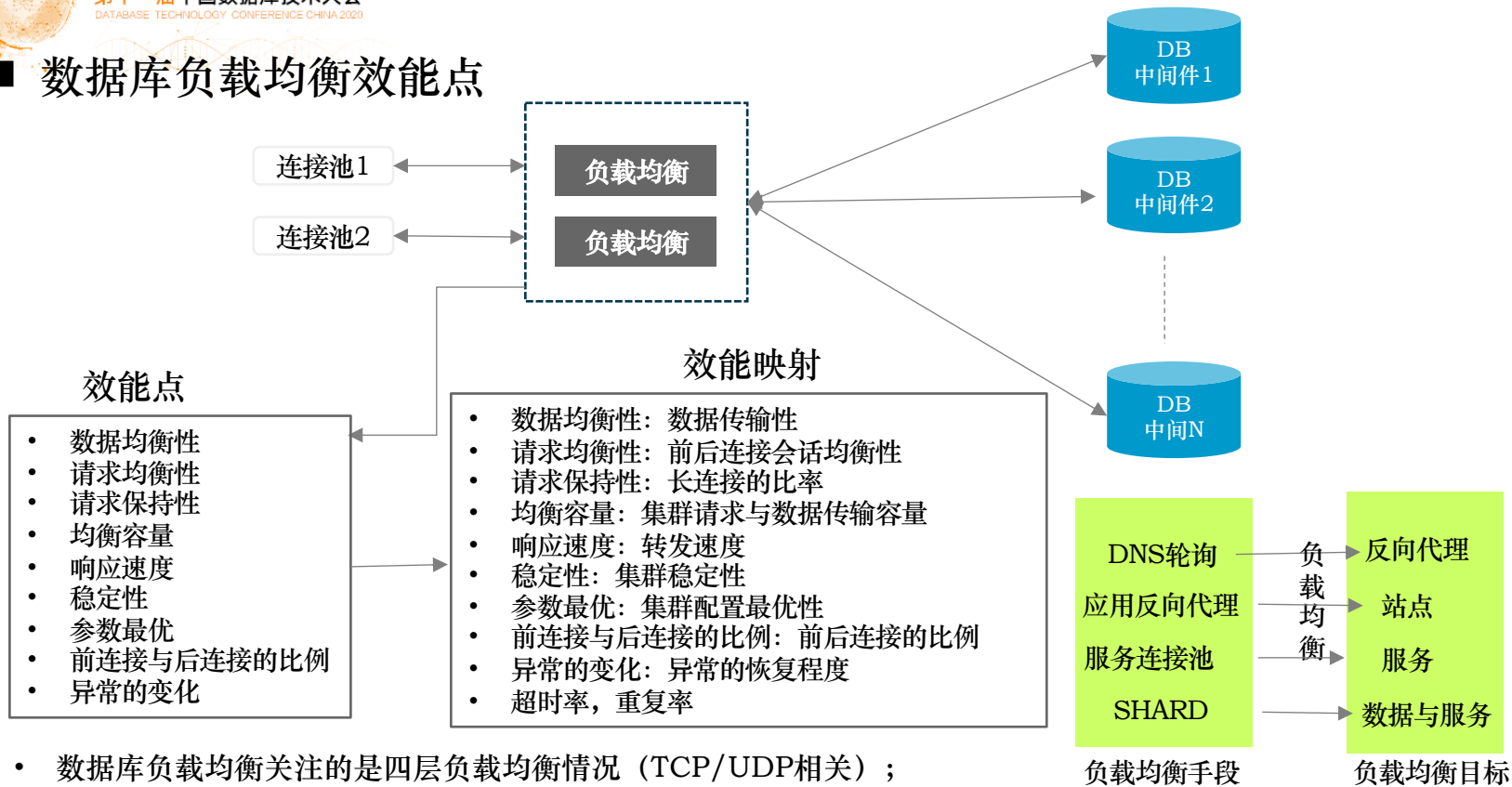
二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 数据库连接池的效能点

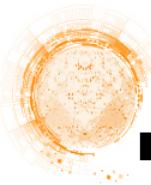


二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 数据库负载均衡效能点

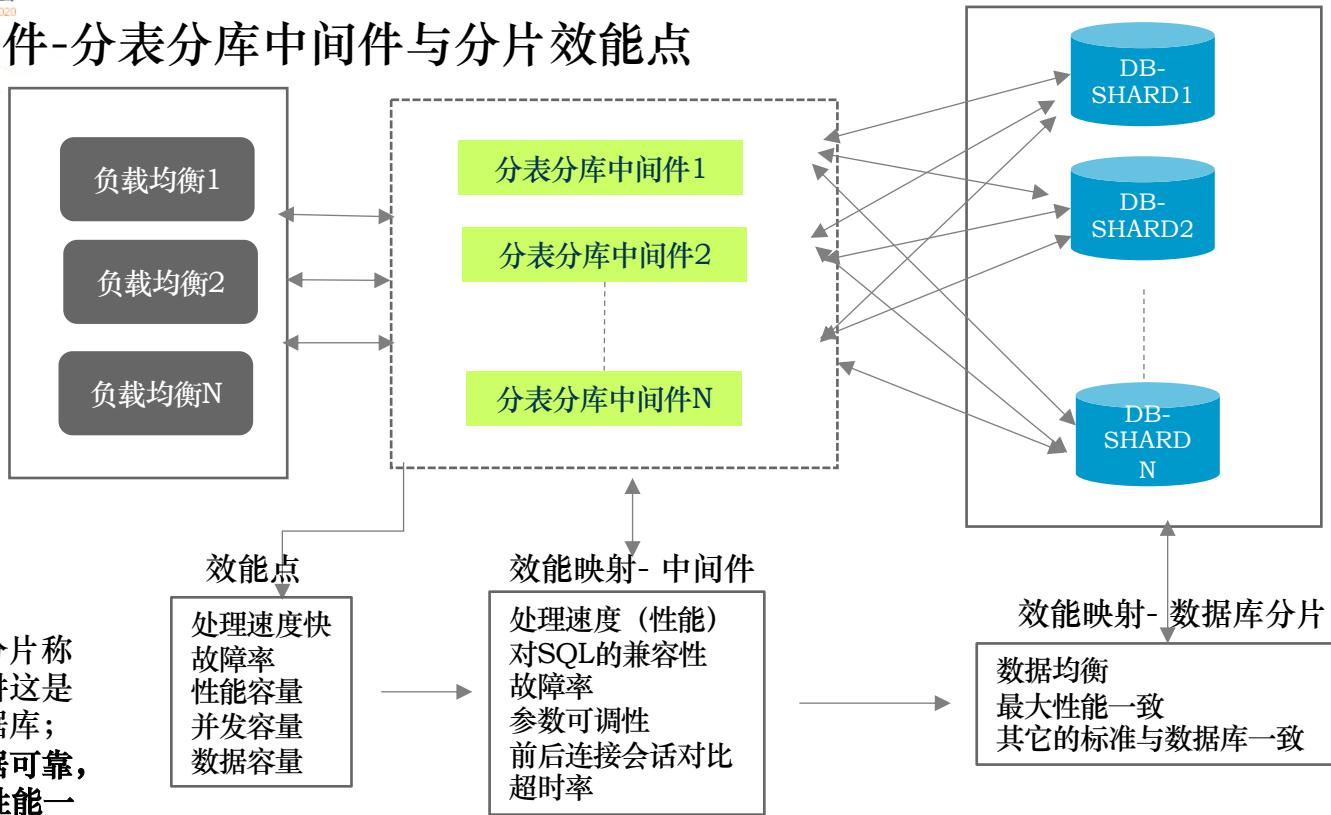


- 数据库负载均衡关注的是四层负载均衡情况 (TCP/UDP相关) ;
- 负载均衡包括SLB及GSLB及GLB等 (GSLB也叫”iDNS“即智能DNS) 。



二、数据库与数据效能点的分布与解析

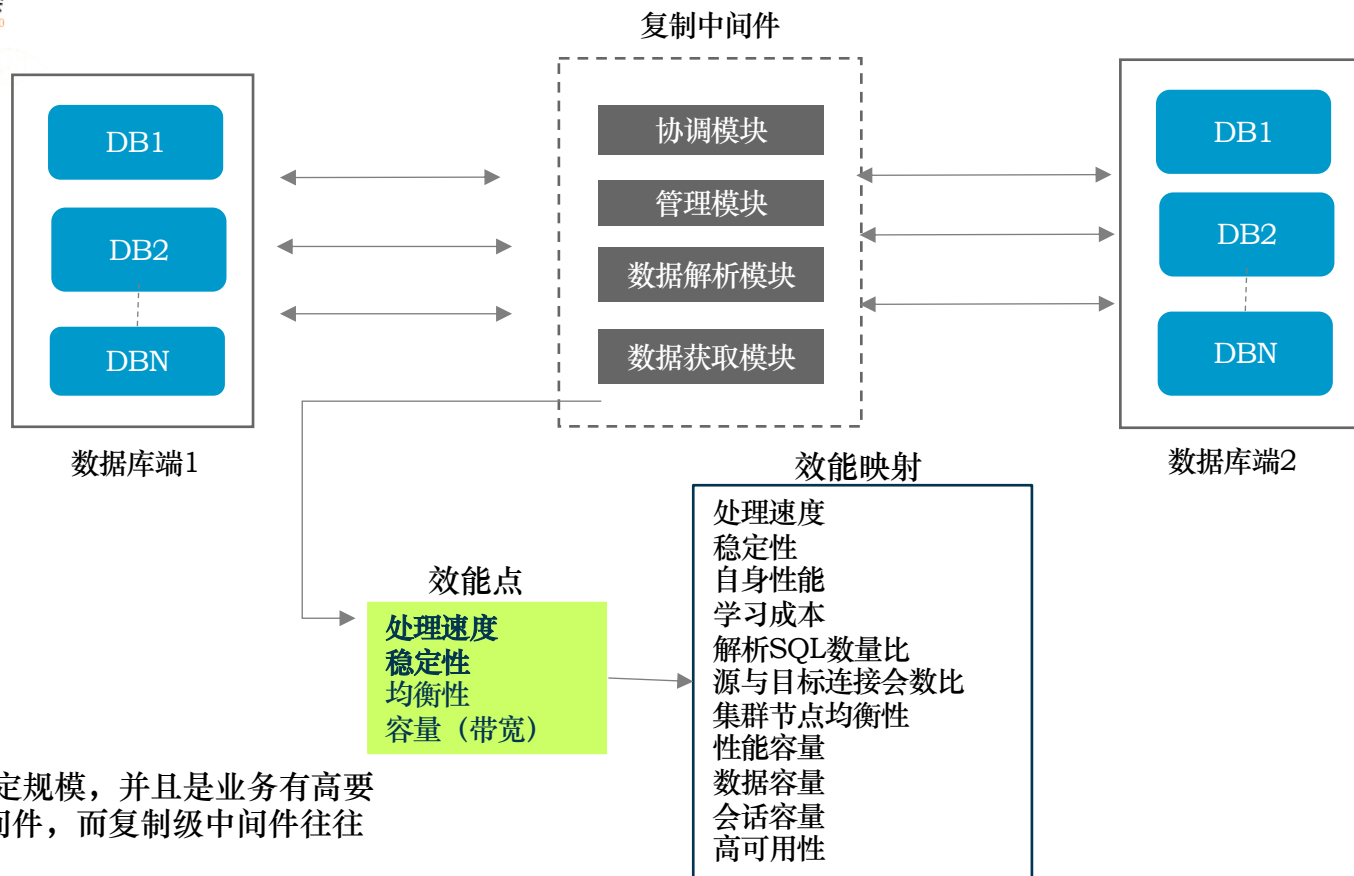
■ 数据库中间件-分表分库中间件与分片效能点



- 一般把分表分库中间件与分片称为分布式数据库，严格来讲这是一种集中式的伪分布式数据库；
- 数据库中间件最强调：数据可靠，解析SQL解析速度，分片性能一致性。

二、数据库与数据效能点的分布与解析

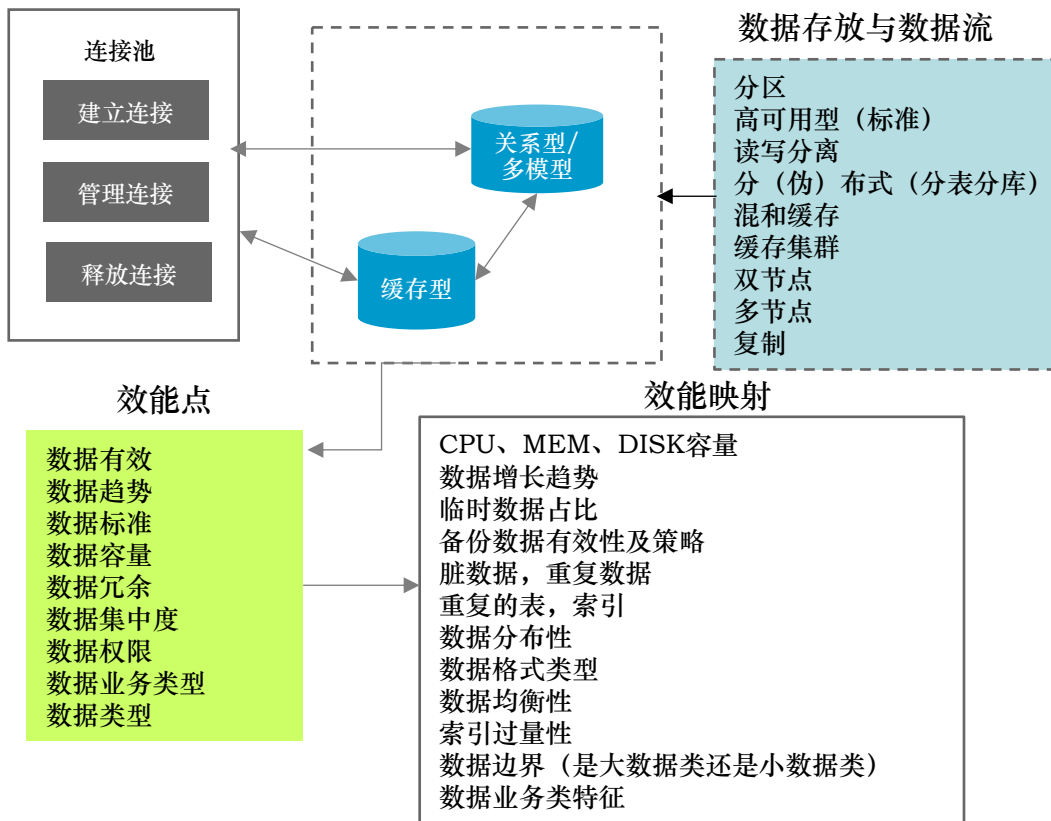
■ 数据库中间件- 复制类中间件 效能点



- 数据库与数据量达到一定规模，并且是业务有高要求时，就需要复制级中间件，而复制级中间件往往是第三方软件。

二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 系统效能-数据效能

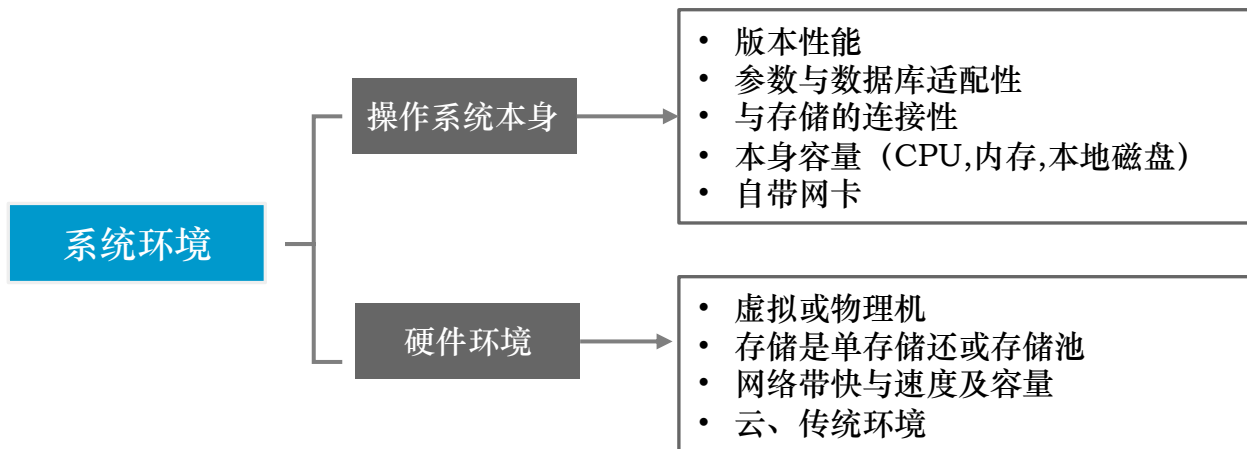


- 数据方面最关注：数据正确性，数据安全性。其次关注数据的有效性，提取速度，好用程度，及占用空间；
- 数据效率、数据生产率、数据价值由数据效能点来综合衡量。



二、数据库与数据效能点的分布与解析

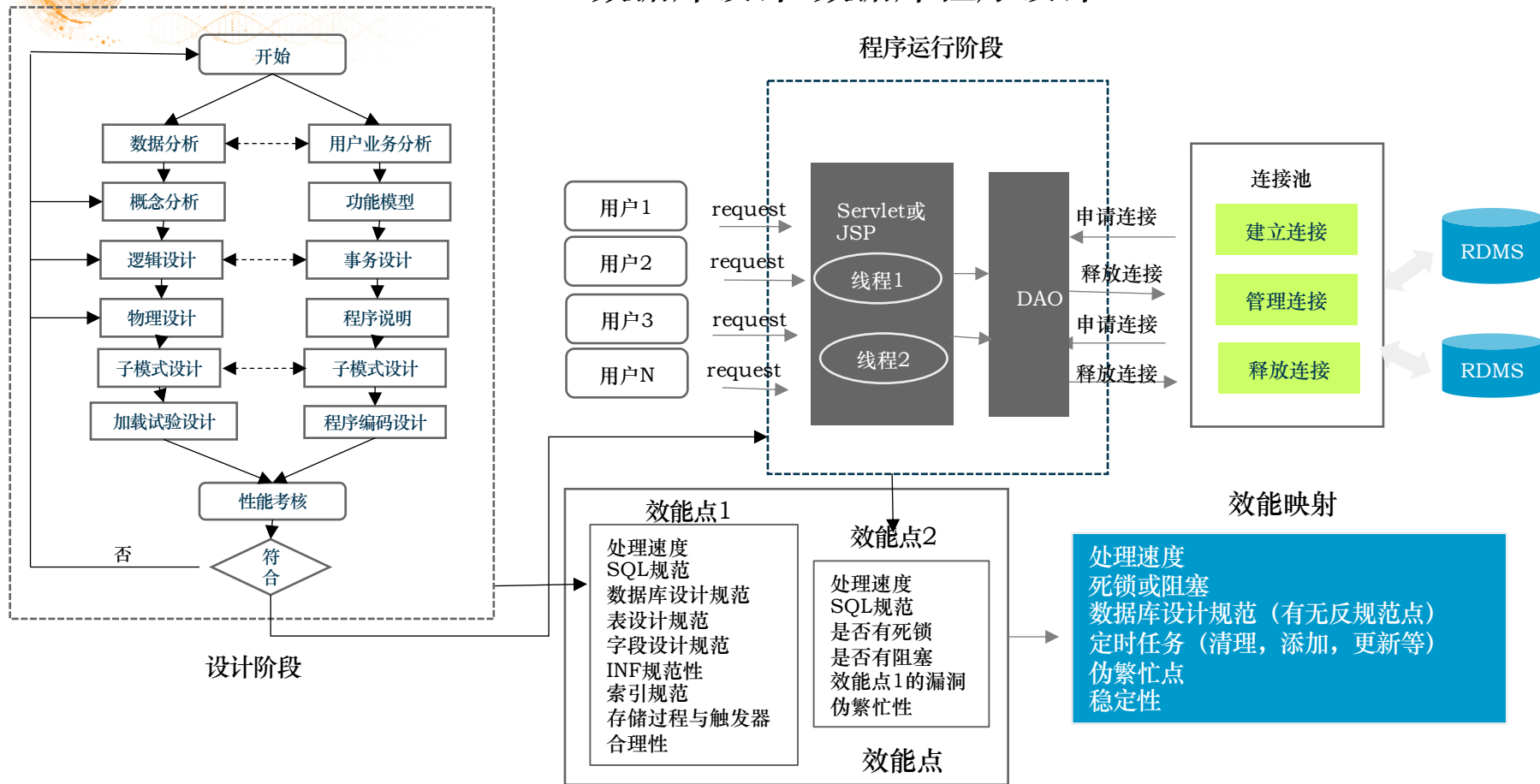
■ 系统效能-其它效能点



- 环境类的效能是相对来说最稳定的效能，可当作一个恒量，是在设计之初就选择好的（特殊情况下才去紧急或常规性的选择调优配置）。

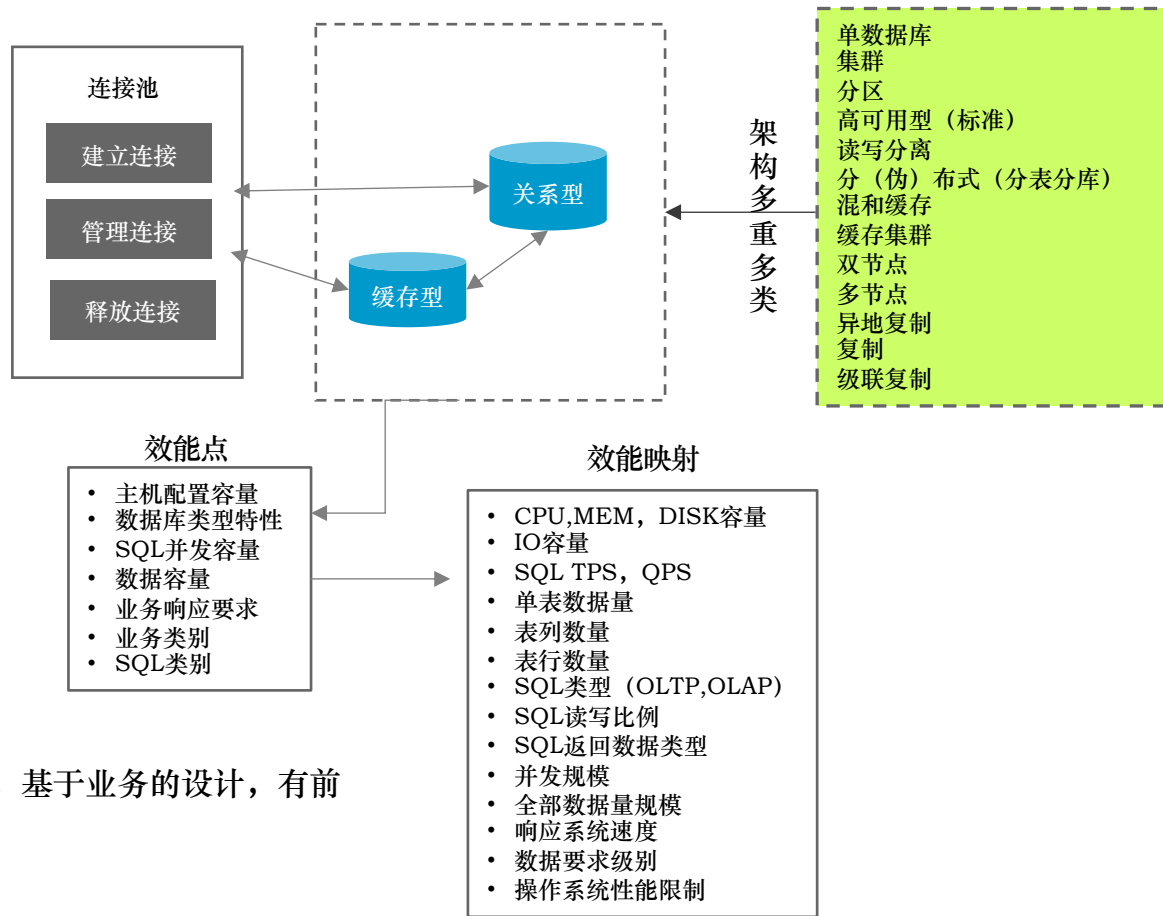
二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 数据库设计-数据库程序设计



二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 数据库设计- 数据库架构设计



- 数据库的架构是设计的一部份，基于业务的设计，有前置预期性。

二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 数据库与数据-工程效能

事件类别	效能点与映射		
	事前	事中	事后
工 程			
部 署	公司制度是否遵循		工程目标达成率
监 控	规范类是否遵循		工程异常率
测 试	工具类是否齐全与合规		方案完备率
调 优	审核是否到位	时间点是否合适	审核有效率
诊 断	巡检是否有效	操作人员冗余度	监控有效率
巡 检	监控是否全面	操作监督人员冗余度	业务关联影响度
备份与恢复	测试是否完整	操作检查列表及文档	评价与评审有效率
更新与升级/降级	故障难度是否过大	方案完备性	规范有效性
迁移	故障处理是否过长	操作工具是否完备	工程难度
扩缩容	数据备份与恢复是否有效	规范与制度执行率	工具效率
故障处理	数据归档是否合理	操作速度	工程速度
清理与下线	灾演是否完备	过程异常率	工程频率趋势
数据归档	资源是否到位	操作复杂度	自动与人工的比率
批量（插入/更新/删除）	施工业务是否允许	操作重复性	审核模型的优化程度
应 急	诊断是否有效	施工对监控的影响	监督的准确率
灾难演练	调优效率		
	工程对业务性能影响		
	操作文档是否齐全		
	业务关联影响度		
	评价模型是否完善		
	工程操作风险性		
	工程频率及趋势		

二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 效能分析-工具 效能-工具类

工具类型
资源池
操作系统
监控与管理工具
数据库中间件
脚本/其它工具
脚本语言
数据库

效能点1-工具本身
容量
本身耗能性
安全性
质量
占用资源程度
业务覆盖面
兼容性
灵活性

效能点2
工具成本
学习成本
行业热度
迁移难度
通用性
稳定性
社区热度

效能映射
本身安全性
无故障机率
BUG被触发率
工具适配支持性
压测TPS与QPS
智能可控性
业务适配性
组件通用性（内/外）
可维护性
升级更新率
可支持的架构丰富性
性价比
易学易用
行业热度TOPN
支持并发程度高
稳定性高
迁移成本不高
可视化管理方案成熟

- 工具主要是选型后的使用情况与选型前的预判及项目的结合。

二、数据库与数据效能点的分布与解析

■ 效能分析-管理效能-管理类

技术组织
管理效能

效能点

系统与业务的匹配度
人员能力水平
设计的规范性
施工的方案完善性
系统风险的度量
损失的评价
人员的培养
系统绩效
人员绩效
资源管理度

效能映射

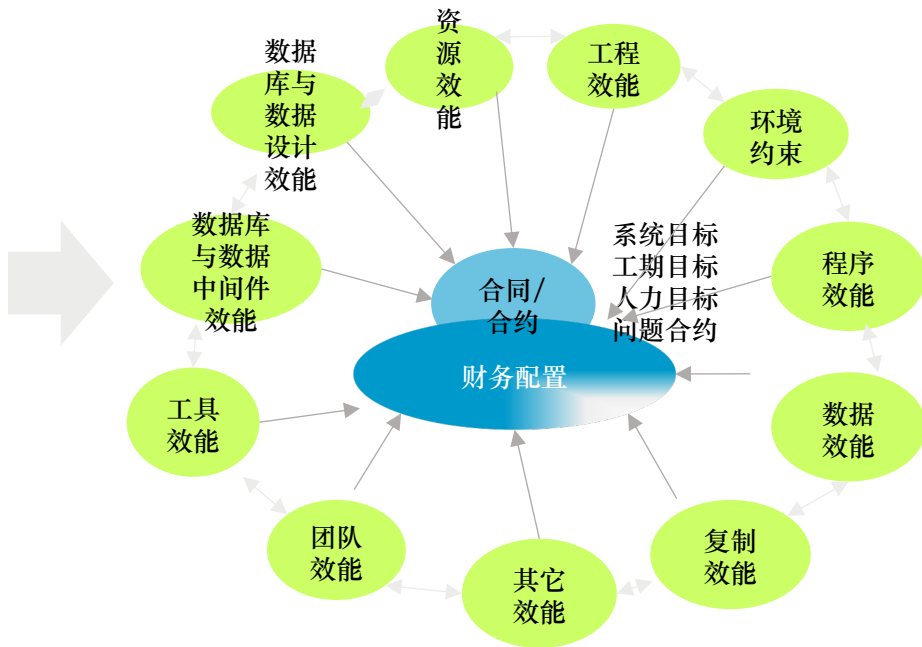
安全规范齐全性
应急手段齐全性
操作规范齐全性
流程齐全性
人员工作能力水平
方案的齐备性（主备备）
架构完整性
资源可控性
培训齐备性
工具齐备性
监控齐全性
行业敏锐性
人员的绩效度量
系统的绩效度量
对人员的支持度

二、数据库与数据效能点的分布与解析

效能矛盾与平衡

数据库技术与数据效能矛盾

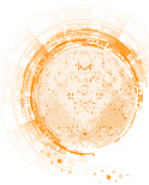
序号	名称	序号	名称
1	硬件资源	16	时间损失
2	软件资源	17	服务损失
3	人力资源	18	工程有害性
4	工期长度	19	系统复杂性
5	工期速度	20	系统可修复性
6	组织架构	21	系统自动化程度
7	工作强度	22	控制与测量的复杂性
8	人力稳定性	23	生产率
9	系统稳定性	24	实现系统的BUG有害因素
10	系统可靠性	25	系统可实现性
11	系统自动化程度	26	维护系统的施工有害因素
12	技术参数互干扰性	27	可提供的资源程度
13	数据损失	28	系统的适应性
14	经济损失	29	系统的通用性
15	信息损失	30	实施流程柔性及方便性



- 借鉴TRIZ理论
- 效能实施效能会有矛盾，关联与权衡后，才能持久且使最终效能最大化。

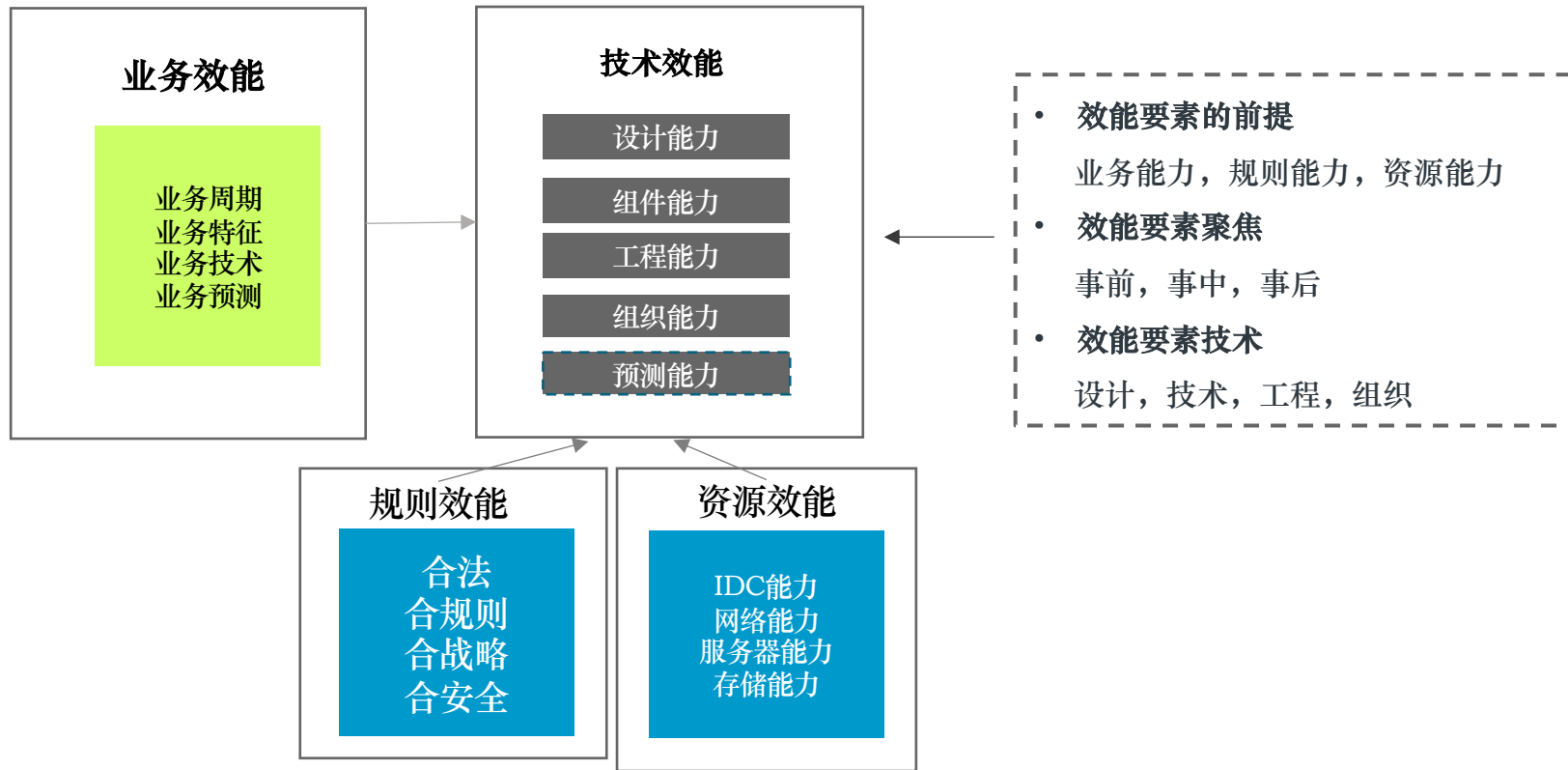


三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

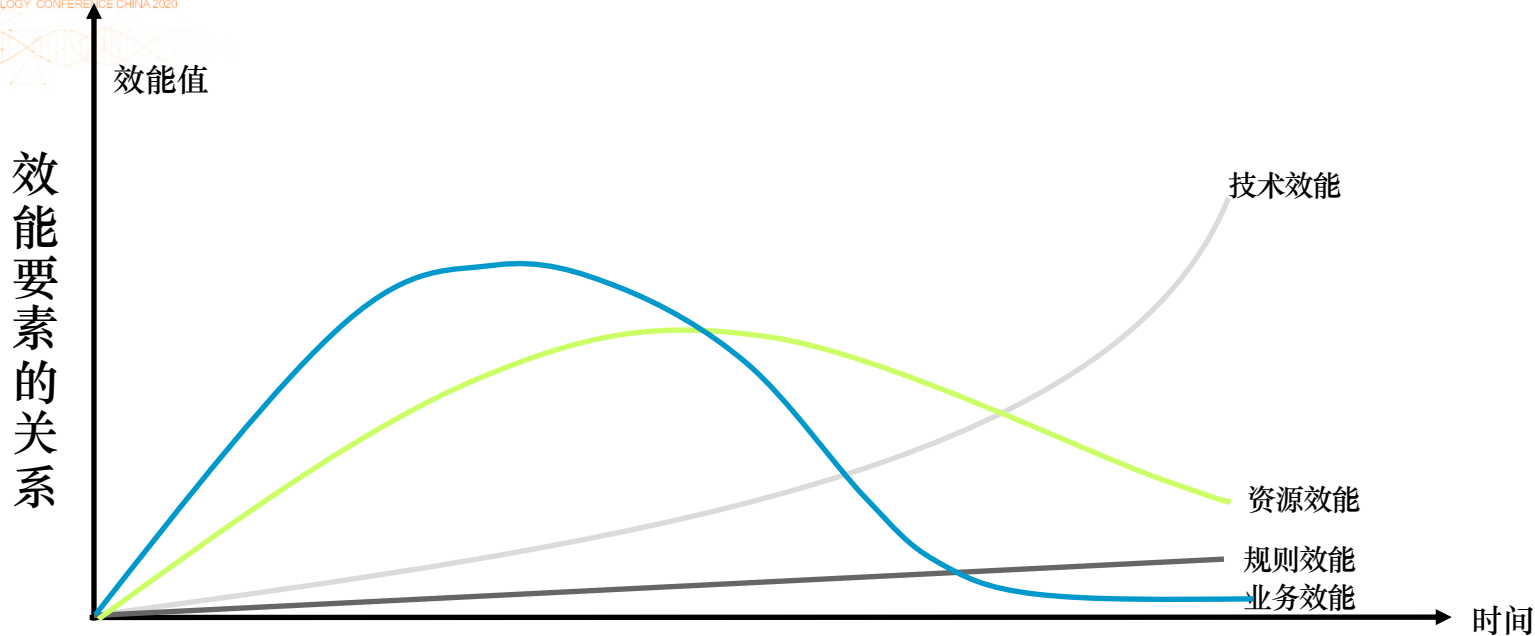


三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 效能模型总图与分解



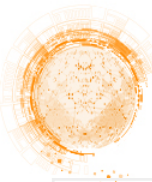
三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程



● 体系效能的综合因素

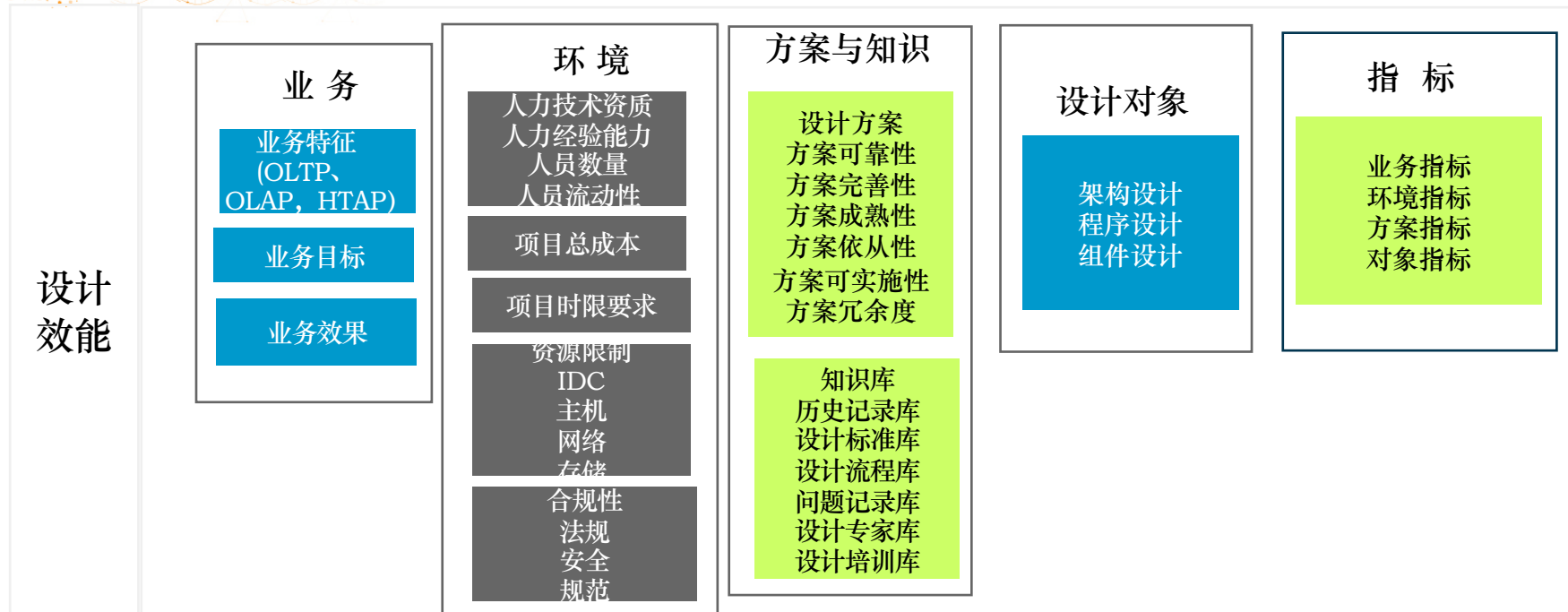
- 业务效能符合长尾理论（与产品经济性关联）；
- 技术效能与技能及经验有关；
- 资源效能与资源使用周期有关（稳定性衰减，技术兼容性衰减）；
- 规则效能与完善度及经验有关（相对稳定）。

- 技术，资源，规则，业务是效能综合不可缺少的要素



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 设计能力-设计的效能要素及关系



- 设计效能高，说明与业务目标契合度越高，它是综合环境，业务要求的综合性判断，因此最终收益也会高；
- 效能是个全局的问题，是各个元素高度契合的综合体。

三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 设计能力-设计效能指标

设计效能指标模型			
目标	指标层1	指标层2	指标描述
效能指标	业务	业务特征	实时型，分析型，支付类，高并发类，数据规模大中小类，试验类
		业务目标	混沌类，储备类，短中长期类，用户强要求类，经济需求明显类
		业务效果	依从性实现度，可靠性实现度，性能实现度，质量实现度，用户满意度
	环境	人力资源	技能资质，组织架构，流动性，人数
		项目成本	人力成本，资源成本，时间成本
		资源环境	IDC的范围，主机范围，硬件新旧配置，工具可选性
		合规性	法律知识健全性吸收度， 公司制度与规范的完善度，安全要求的规范性，质量要求
	方案与知识	方案	依从性，可靠性，冗余性，可实施性，质量合规性
		知识	手册完善齐全，专家知识库丰富，设计档案完整，培训完整性，设计链条可选性，规范标准完整
	对象	架构设计	业务适合性，实际效能
		程序设计	准确，安全，互操作，可用性，可追溯，可回退，注解，继承，可移植，资源利用度，可维护
		组件设计	框架适配，组件最优性，功能齐全性，工具安全性，冗余性，组件上下兼容性，可控性，可视性，可监控性

- 在数据库与数据：效能每个环节相扣而不可缺少，有紧互相依赖度，只有总体的效能执行了，真正的设计效能才能体现，否则会显示不完整性，从而效能会不极佳；
- 设计是事前，整个系统的能力，设计方面约占比为80%；
- 但从此指标可以看出，设计的好坏有很大的限制性；
- 所谓最优，是相对而言；
- 设计效能还包括设计效率，在项目与系统下，任何事件都具有时效性

三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

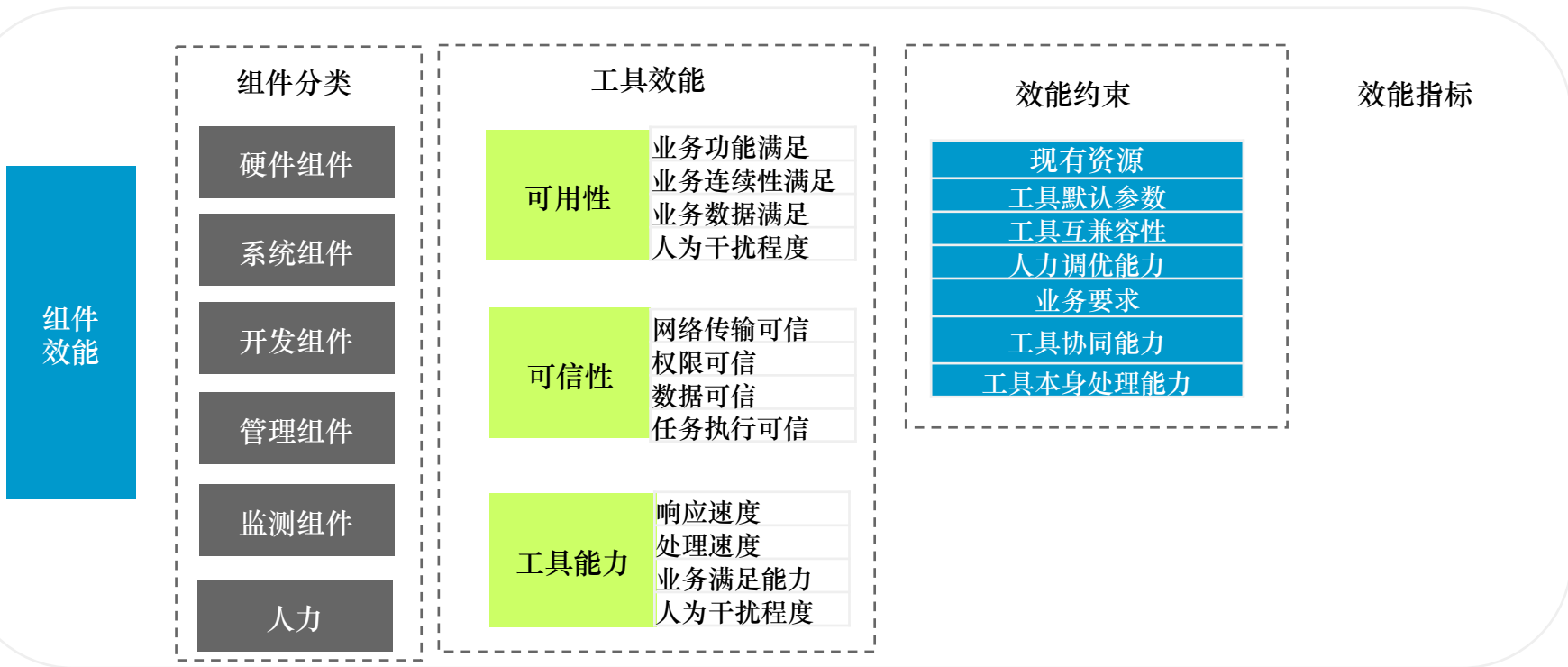
■ 设计能力-基于数据库与数据的设计指标样例

设计效能指标模型			
目标	指标层1	指标层2	数据库设计指标-样例
效能指标	业务	业务特征	高并发的支付业务
		业务目标	业务明确率；业务储备率；
		业务效果	(事后)；性能使用率；用户满意度；SQL被利用率；系统响应速度；业务功能实现率；系统稳定率；代码被利用率；
	环境	人力资源	人员资质列表；设计团队架构列表；人员流动性列表；人数列表
		项目成本	技术人员能力比例；项目时间期限列表；其它列表
		资源环境	IDC列表；主机选型配件与列表；硬件新旧配置列表；工具选型列表
		合规性	技术与政策规则要求手册；技术栈与技术规范列表；技术能力列表；质量规范列表；安全规范列表；业务规范列表；
	方案与知识	方案	设计方案是三个以上选择出来的；有测试报告；内容合规；依从性；
		知识	业务手册，专家库，设计类问题档案库；设计类技术代码库；设计技术类规范
	对象	架构设计	分布式，一致性协议，异常补偿性中间及临时库，高级复制性，高级高可用性；
		程序设计	表设计、SQL设计，触发器设计，存储过程，锁设计符合规范，程序有注解，SQL返回数据一致性，可测试性，SQL经验性，伪繁忙性，程序异步性；
		组件设计	程序框架符合规范；框架，数据库，中间件，负载均衡均存在调研报告中的最优选择，组件监控有可视化，组件兼容性与通用性，组件稳定性，组件性能，合规性。

- 设计的效能往往是事后检验所得，但是在设计过程中，主要是利用业务，环境，方案与知识，及设计对象等来约束；主要是业务的合规性及组件的选择恰当性及评审专家经验来判断。事后主要依靠系统及四个层面来约束。而往往设计的效能，利用系统能力及运维的能力来体现。如果环境方案成熟，则直接可拿旧方案，甚至代码可复用。

三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

组件能力-组件的效能要素及关系



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 组件能力-组件效能指标

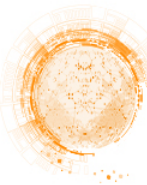
组件效能指标			
目标	指标层1	指标层2	指标描述
组件效能指标	可用性	硬件	业务与任务功能满足，集成架构可用，数据可存，数据可传，通信远近距离，硬件与软件兼容；硬件寿命
		软件	满足业务功能，升级可行，依从性，与硬件兼容性，任务可执行性，可移植性
		人力	干扰硬件、软件的能力，满足组件可用性
	可信性	硬件	硬件新旧度，数据存放容量，数据存放，硬件冗余，权限分级
		软件	防火墙，权限配置，加密性，软件冗余
		人员	违规与误操作可能性，软件权限配置程度
	能力	硬件	任务执行率，扩展能力，性能极限，耐用极限，可操控性程度，本身耗能度
		软件	任务执行率，资源利用率，本身耗能度，软件通用度，软件集成率
		人员	监控能力，干扰组件能力，软件调优能力，工具使用能力，人员处理速度

- 硬件是否虚拟的，模型指标是相同的。

三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

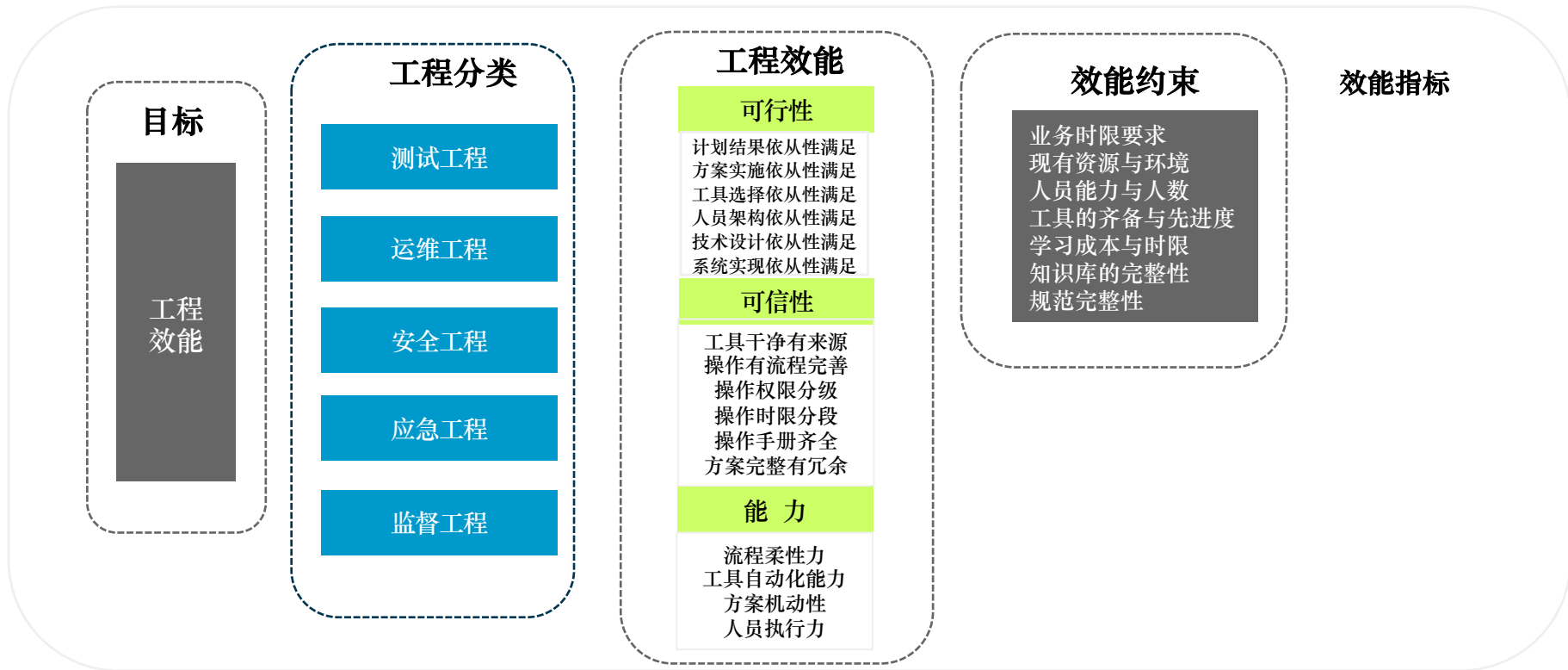
■ 组件能力-基于数据库与数据的组件能力指标样例

工具效能指标-样例			
目标	指标层1	指标层2	指标描述-指标样例
组件效能指标	可用性	硬件	IDC服务器容量，服务器兼容性，搭建集群的可行性，网络带宽，内/外网带宽,专线带宽，服务器稳定性， IDC本身耗能情况，防火墙覆盖程度，服务器寿命，冗余服务器，冗余机房，冗余网络，冗余防火墙，执行任务满足
		软件	业务模块实现率，系统架构完整性，软件工具质量达标，系统架构完善，软件工具完善
		人力	操控硬件达标，操控软件达标，人数达标
	可信性	硬件	硬件保质期（维保期）内，数据存取权限分级，数据传输加密，执行信任完整
		软件	依从性，输出可靠准确，运行稳定，功能完备，权限分级配置
		人员	人员操控准确，人数达标，权限配置列表可靠，监控策略得当
	能力	硬件	硬件闲值率，硬件利用率，硬件寿命，可分配最少硬件数
		软件	功能完成率，通用程度，业务覆盖性，最大性能，最大吞吐量，最大并发能力，最大移植能力
		人员	人员最大操控能力，最大监控程度，可分配最少人数



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

工程能力-工程的效能要素及关系



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 工程能力-工程的效能指标

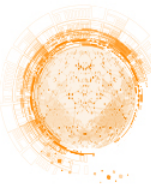
目标	效能1	效能2	效能指标描述
工程效能	可行性	方案	方案遵从，方案冗余，方案完整，方案目标明确性，指引完整性，方案工具完备性，资源充足性，人员配置性，架构完备性，数据完备性，数据流安全，数据流加密，权限分明性，测试完备性，监控设备完整性，安全方案可行性
		流程	流程遵从，流程完整，流程有说明
		操作	标准性，时限性，指引遵从性，指引完整性，异常可控性，工具可控性，人员流动性，沟通畅通性
	可信性	方案	方案可行性（可读，可推理，可实施），方案审核过，冗余性，
		流程	流程完备性，流程说明可行性，流程环节关联人员齐备性
		操作	测试数据验证性，使用工具审核性，流程实施性，异常方案演练性，操作安全依从性
	能力	方案	方案可实施率，方案遵从率，架构冗余度，数据冗余度，异常应急可实施率，数据安全性，数据冗余度，方案资源利用率（最小，最大）；数据加密度；权限配置成本度；监控及时率；方案可移植性，方案通用性；
		流程	流程覆盖率，流程可配置率，流程执行率，流程可移植性
		操作	方案实施依从性；方案操作安全性；异常恢复可控性，应急可控性；工具掌握性，测试灵活性；流程执行率；人员流动性；异常响应性；实施高效性；资源可控性；方案学习高效性；



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 工程能力-工程的效能指标-样例

目标	效能1	效能2	效能指标-样例
工程效能	可行性	方案	问题描述准确清晰性；方案规范符合性；异常回滚方案可实施；三个可行性方案；方案操作指令已备；访问工具已配置；监控工具已配备；安全规范已就绪；数据备份就绪，人员已配备，加密设备已配置；
		流程	通用与专用流程已配置，流程人员及权限已配置，流程说明已配置；
		操作	在时限下完成操作，操作按标准操作指令执行，操作标准与手册有证可查；工具在操作中可用；一致性的沟通陈述准确，监控部署与操作可实施，异常应急与回滚可操作；验证了测试步骤与数据；验证了工具的可行；验证了方案的依从性；人员技能符合操作规范；
	可信性	方案	实施前的可读，可推理，可实施；方案层级审核过，方案有三个；
		流程	流程覆盖了工程需求；提前已配置好关联人物与权限，个性化的工程需求无需要开发；
		操作	操作规范已遵从，安全已加固；工具已审核；异常恢复可实施；数据已加密，权限已层级化；操作步骤已记录，过程监控可追溯；测试数据已验证；方案已验证；数据日志已备齐；操作日志已备齐；操作人员已记录
	能力	方案	方案学习成本低；方案目标清晰，资源利用率合宜；异常应急实施率高；数据安全；数据冗余度合适；业务依从性高；
		流程	流程覆盖率高，配置柔性；流程可移植性高，个性化需求也能满足；
		操作	误操作少，工具效率高（性能，功能）；测试方法灵活高；误操作率低；异常回滚迅速；个人效能强高效实施方法；合理的资源实施效能依从性高；方案学习高效；工具学习高效；沟通协作高效；调优高效；参数配置高效；方案操作灵活高效；异常响应高效；监控高效；监控效能依从性高。



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 组织能力-组织的效能要素及关系

目 标

组织
效能

组织分类

管理类

项目管理
技术管理

技术类

研发类
系统类
质量类
设计类

其它：合同类

组织效能

效率

沟通效率程度
工具效率度
效率评价度

质量

工具质量
技术质量
管理质量

能力

知识力
天赋力
管理知识力
评价知识力

工 具

技术工具力
管理工具力
评价工具力

效能约束

资源与工具的有限性
人员与人数的有限性
培训的水平与有序性
沟通的技术与艺术性
技术与人员及工具的结合度
业务的时限性

效能指标



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 组织能力-组织的效能指标

目标	效能1	效能2	效能指标
组织效能	效率	沟通效率	需求效率，分析效率，决策效率，沟通材料准备度； 沟通环境准备度；沟通有效度；授权程度；沟通方式有效度，沟通及时性；
		工具效率	工具本身效率；工具的集成性综合效率；使用工具的熟练程度；
		效率评价	本身评价的效率；工具效率评价；沟通效率评价；管理效率的评价；
	质量	工具质量	技术与管理所采用的工具质量，版本质量；性能质量；单工具质量，组合性质量；
		技术质量	设计质量，配置质量，工程质量，测试质量，代码质量
		管理质量	组织目标实现依从度；技术能力发展度；问题异常响应度；技术测定能力度；技术管理有效度； 管理激励度；管理授权有效度；问题异常处理度；沟通结果有效度；个人效能实现度；
	能力	技术知识	个人技术知识度；组织层级，天赋能力；技术储备度；工具掌握程度；技术培训度；
		管理知识	自我管理知识度；个人管理天赋度；组织管理知识度；
		评价知识	知识储备度，人员技能结构，人数比例；
	工具	技术工具	设计工具，系统工具，客户端工具，编程工具，测试工具，平台监控工具，安全工具,分析工具；
		管理工具	流程工具，绩效工具，系统工具，培训工具，评价工具，惩罚工具，奖励工具，合同要求；
		评价工具	设计评价工具，质量评价工具，效率评价工具，知识评价工具，绩效评价工具，技能评价工具，合同目标要求。

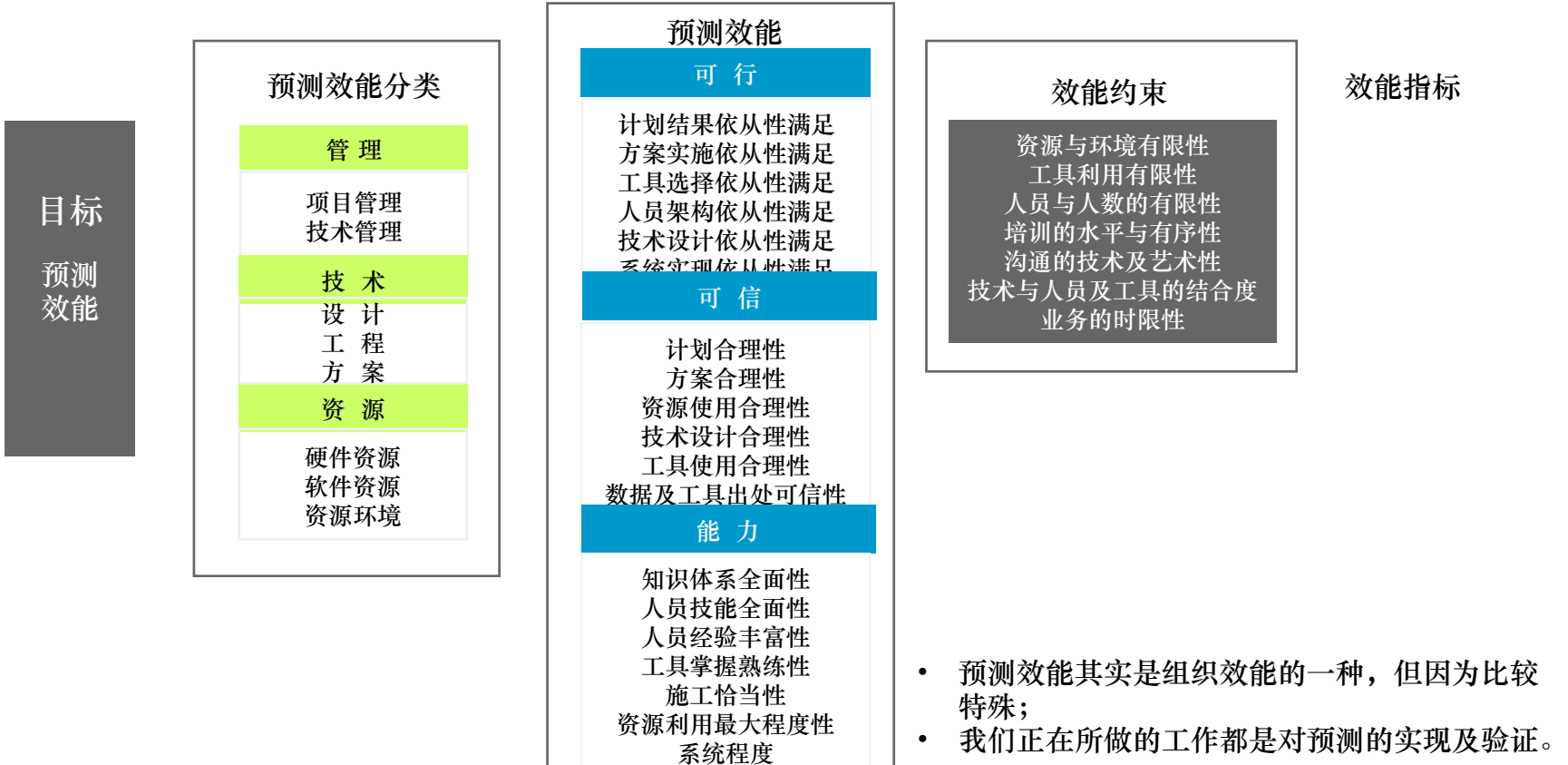
三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 组织能力-组织的效能指标样例

目标	效能1	效能2	效能指标样例
组织效能	效率	沟通效率	会议效率，需求分析准确性，交流目标达到度，工作分配有效性，问题沟通及时性，沟通激励性，沟通授权性，沟通前的准备材料如：问题，目标，方案，标准等事前准备率；干系人员目标自信度；反馈及时性；
		工具效率	编程语言目标依从性；编程语言效率对比性；版本效率与依从性；整个项目的工具选型综合功能性；整个项目所用工具综合可用性；单个工具的可控性；稳定性；掌握工具的熟练度；工具缺陷掌握程度；
		效率评价	环境下的评价客观，依从性高，评价工具如人力资源绩效评价，个人能力评价，需求评价，方案评价，质量评价，效率评价，项目价值评价全面，数据全面。有历史依从性，项目依从性。
	质量	工具质量	工具可支持并发度，可支持分布式，IO使用率好，压缩率适宜，同级别的使用稳定性高，性能高的工具，工作组合性整体稳定，性能优；
		技术质量	产品与工具设计具备一致性，稳定性，依从性，性能比高，可扩容，可回退性，可收缩性度高；所编写代码可读性强，逻辑严谨，BUG少。测试全面，工程可控，安全可控，工期内依从性高，产品异常少，异常处理速度快
		管理质量	组织目标依从率，组织完成技术干系全面度；冲突与异常解决度；管理授权度；需求变更灵活度；个人潜力发挥度；个人激励度
	能力	技术能力	工具掌握速度快；完成项目代码快，问题解决快，技术工具掌握全面；代码完成质量高；代码性能高；异常情况反应速度快；
		管理能力	有效的自控力，个人天赋潜力挖掘程度；组织管理知识的全面性与灵活性；培训的及时性；异常可控性；整个组织一致性步调；安全性
		评价能力	等级的评价表；评价表的完整度；评价表的客户度；评价表的历史度；评价表的过度性；评价算法的完善度与依从性，惩罚性评价的客观性及效果依从性；激励评价表的度及效果依从性；评价知识的储备如评价维度与算法的掌握程度；
	工具	技术工具	成就项目或产品的工具完备程度，先进程度，掌握程度，及维护程度，及学习的成本度；工具容量度；
		管理工具	成就项目或产品的流程工具，绩效工具，系统工具，培训工具，评价工具，惩罚工具，知识库，项目库的完备库。组织工具的先进性（指两年内的新技术管理）；掌握程度；维护程度；及学习管理工具的成本（时限，成员，及成员接受度）；
		评价工具	成就项目的设计评价列表及工具；质量评价工具，效率评价工具，安全评价工具，知识评从工具，绩效评从工具，技能评价工具完备，内容全面，通用性强，灵活度强，维护度强，学习成本低，管理工具成本低（成本指时限内成员掌握程度，接受程度等）。

三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 预测能力-预测的效能要素及关系



三、构建数据库与数据效能管控模型与方法过程

■ 预测能力-预测的效能指标

目标	效能1	效能2	效能指标
预测效能	可行性	管理	方案与计划与目标依从性；沟通与目标依从性；评价的与效果的依从性；
		技术	技术选型的依从性；技术实施的依从度；技术方案依从性； 技术效率的依从性；技术质量的依从性；技术安全的依从性；
		资源	工具选择依从性；工具选型依从性；人员的技术依从性；人员经验依从性；
	可信性	管理	个人资质；团队认证资质；组织架构；荣誉证书；
		技术	方案可行性；方案经验性；技术测试度；
		资源	资源许可证；资源指标值；
	能力	管理	个人资质；个人项目经验度；个人荣誉度；个人技能；团队项目经验度；沟通能力；协作力；
		技术	技术全面度；选型准确性；资源使用度；技术质量度；技术效率
		资源	人员管理能力，资源最大能力。

- 预测是一门艺术活，但预测非常有用；我们无时无刻不活在预测当中；
- 预测是一种经验与理论及实践结合中的判断行为。



四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

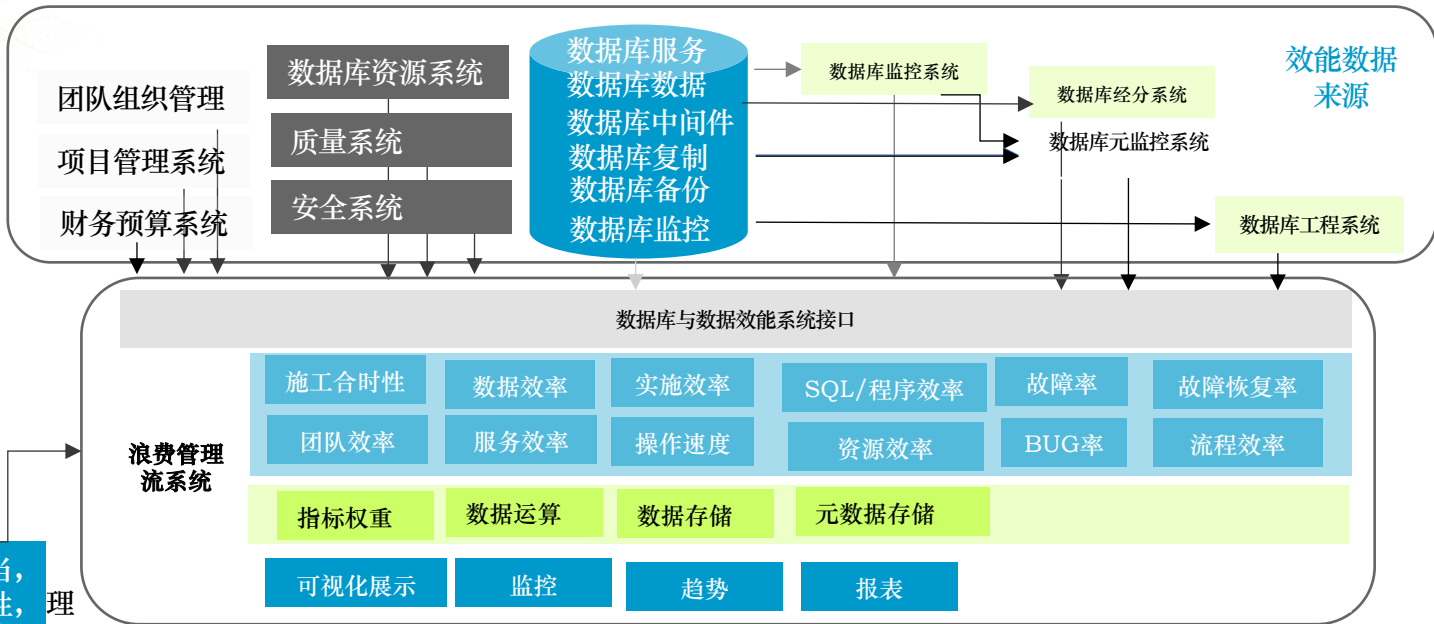
■ 效能方案：浪费性管理方案

序号	浪费类型1	浪费类型2
1	资金浪费	生产加工过早浪费
2	场所浪费	库存过多浪费
3	人员浪费	不良修改浪费
4	士气浪费	加工产品过剩浪费
5	形象浪费	搬运浪费
6	效率浪费	动作浪费
7	品质浪费	等待浪费
8	成本浪费	管理浪费

解决浪费的要求

规模合适，施工合时，操作得当，
动作标准，管理恰当，流程柔性，
需求合适，质质同等，数存得当。

理论

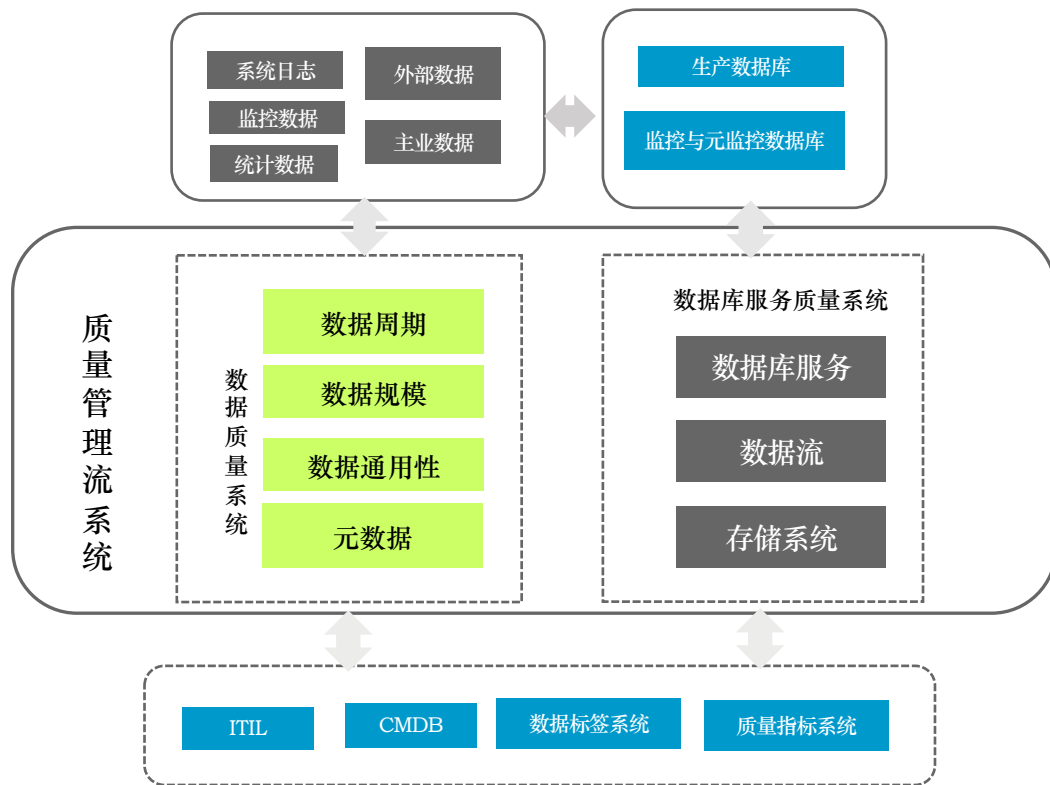


浪费性管理方案思路

- 1、规划浪费→定义浪费→设计浪费→ 管理浪费（明确无效劳动（无效劳动是最大的浪费））；
- 2、浪费是需要管理与质量无冲突；
- 3、参考理论：7S，精益，6σ，GMS&BIQS&QSB的全球标准等；
- 4、规模与系统大小成正比，如果规模极小，只需要理论与其它方式弥合。

四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

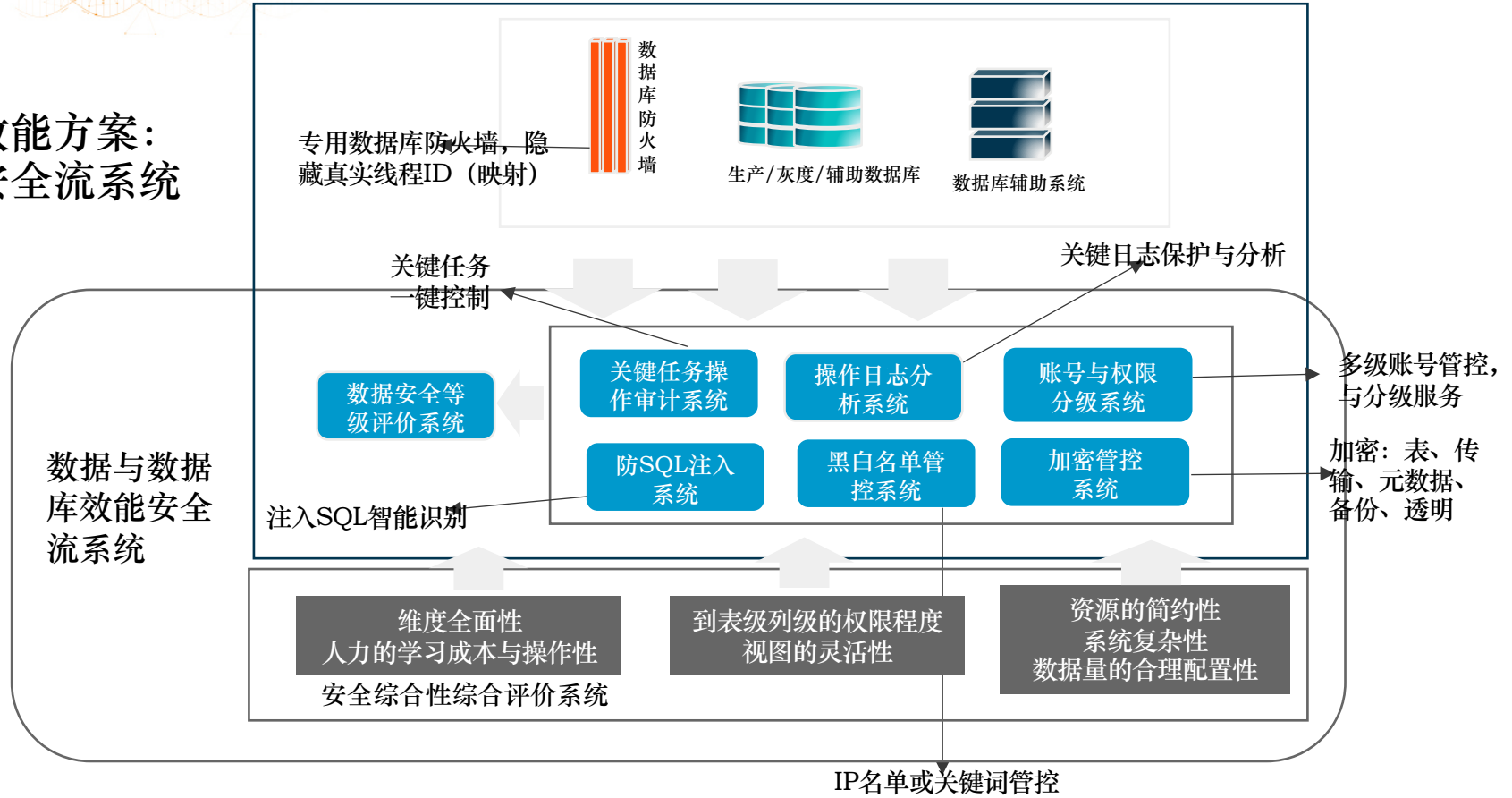
■ 效能方案：质量管理方案



- 关注数据质量与数据库服务质量关联的效能。

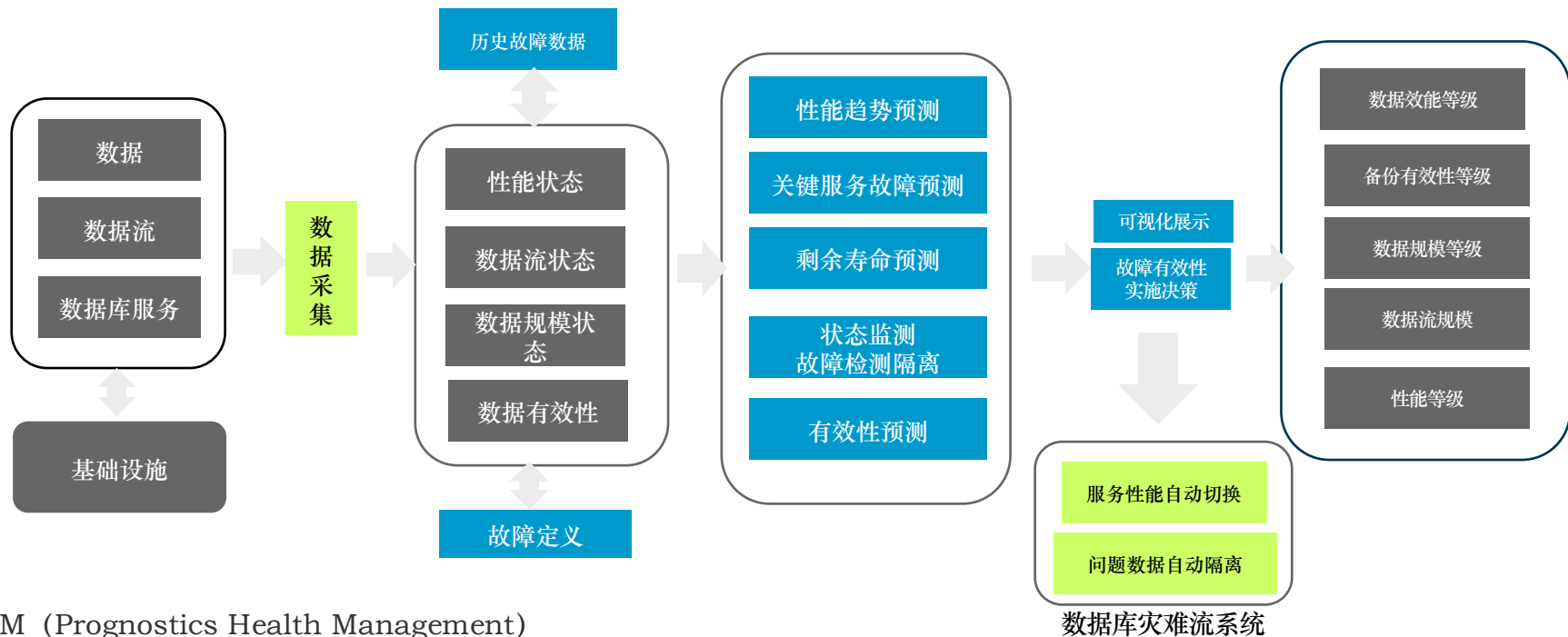
四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

■ 效能方案： 安全流系统



四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

效能方案：故障预测与健康管理的数据库与数据故障型效能解决方案

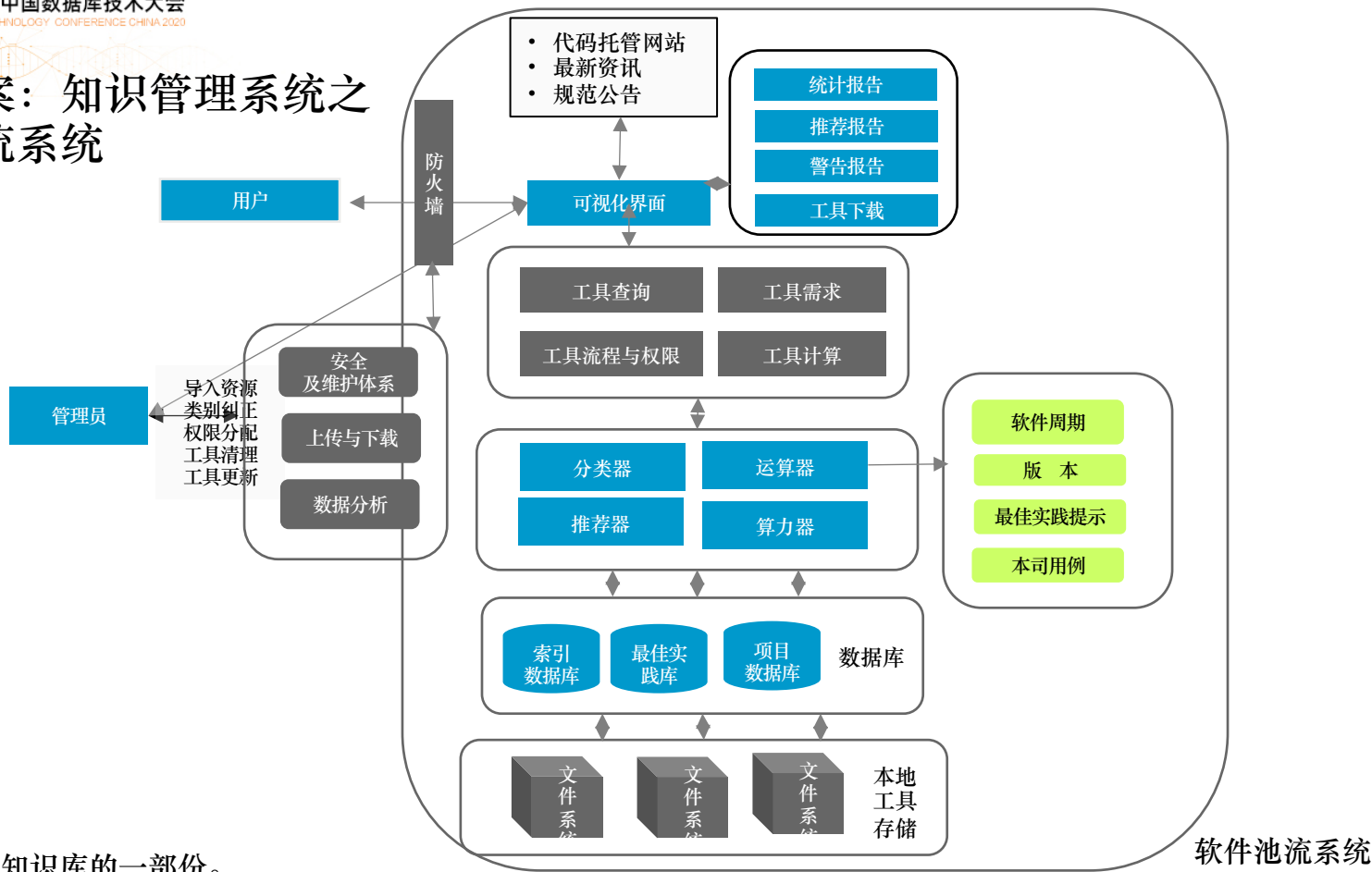


- PHM (Prognostics Health Management)

- 数据精准，数据全面，决策与操作简单，自动学习能力的全面性自动化数据库与数据自动化与智能型系统。
- 增强解决问题的能力，是提高效能的关键步骤之一。

四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

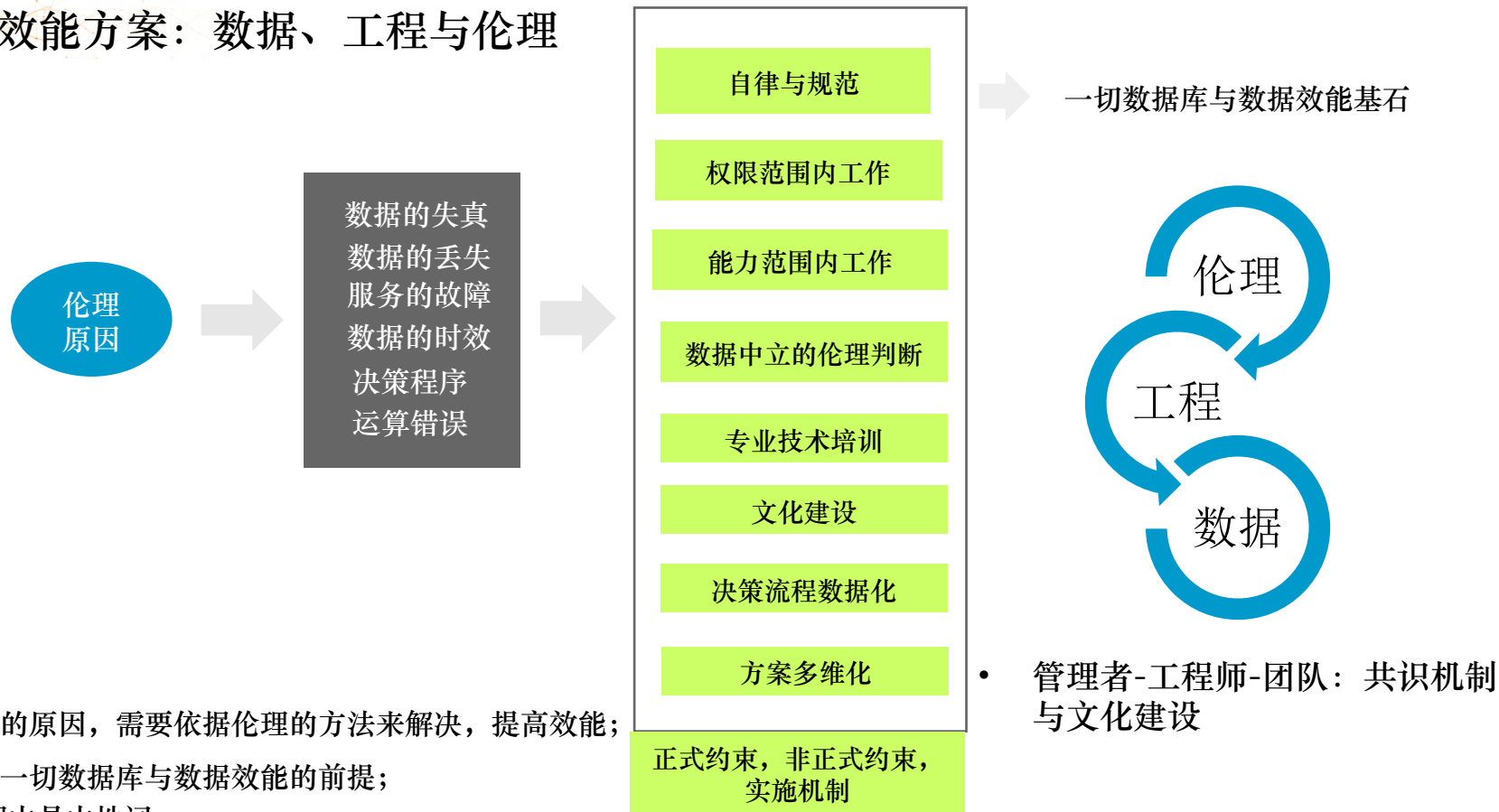
■ 效能方案：知识管理系统之软件池流系统



• 软件池是知识库的一部份。

四、构建数据库与数据效能系统化的管理方案及初步案例

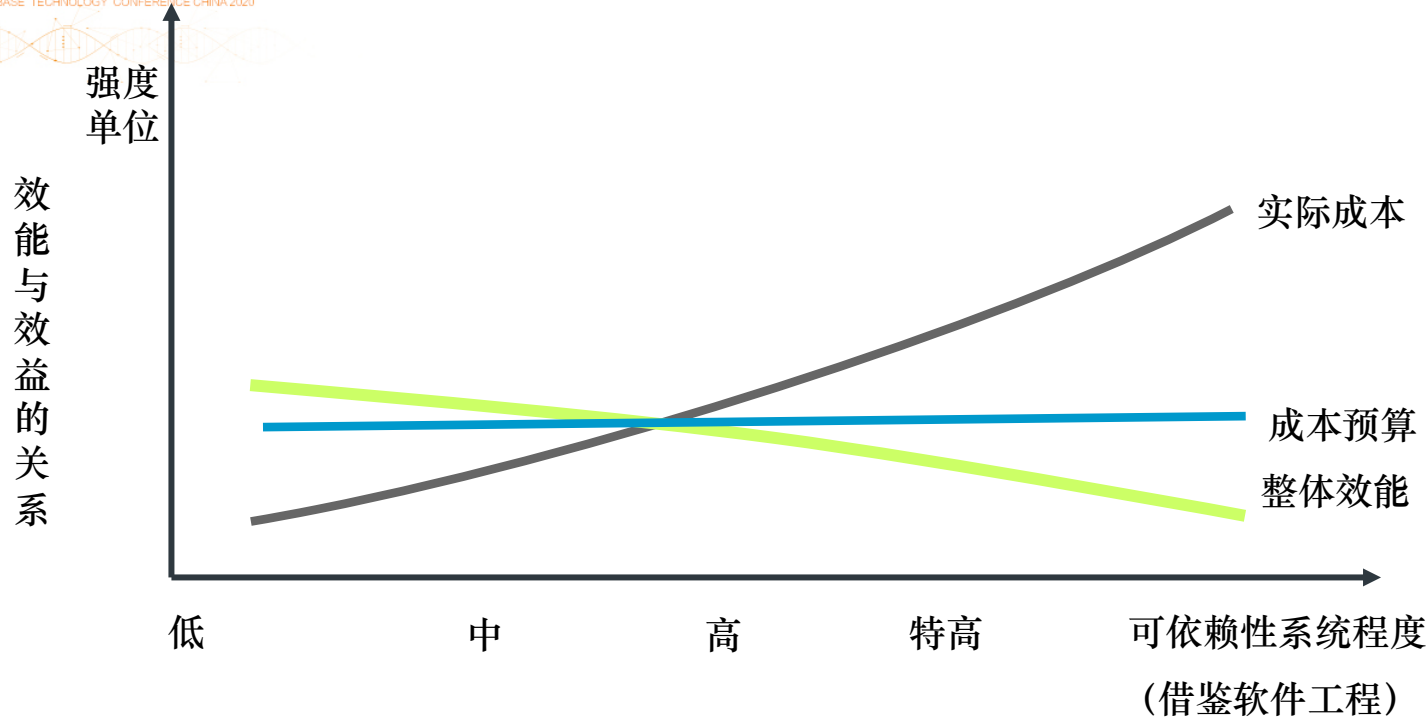
■ 效能方案：数据、工程与伦理



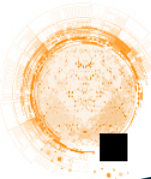


五、数据库与数据效能实现的未来规划

五、数据库与数据效能实现的未来规划

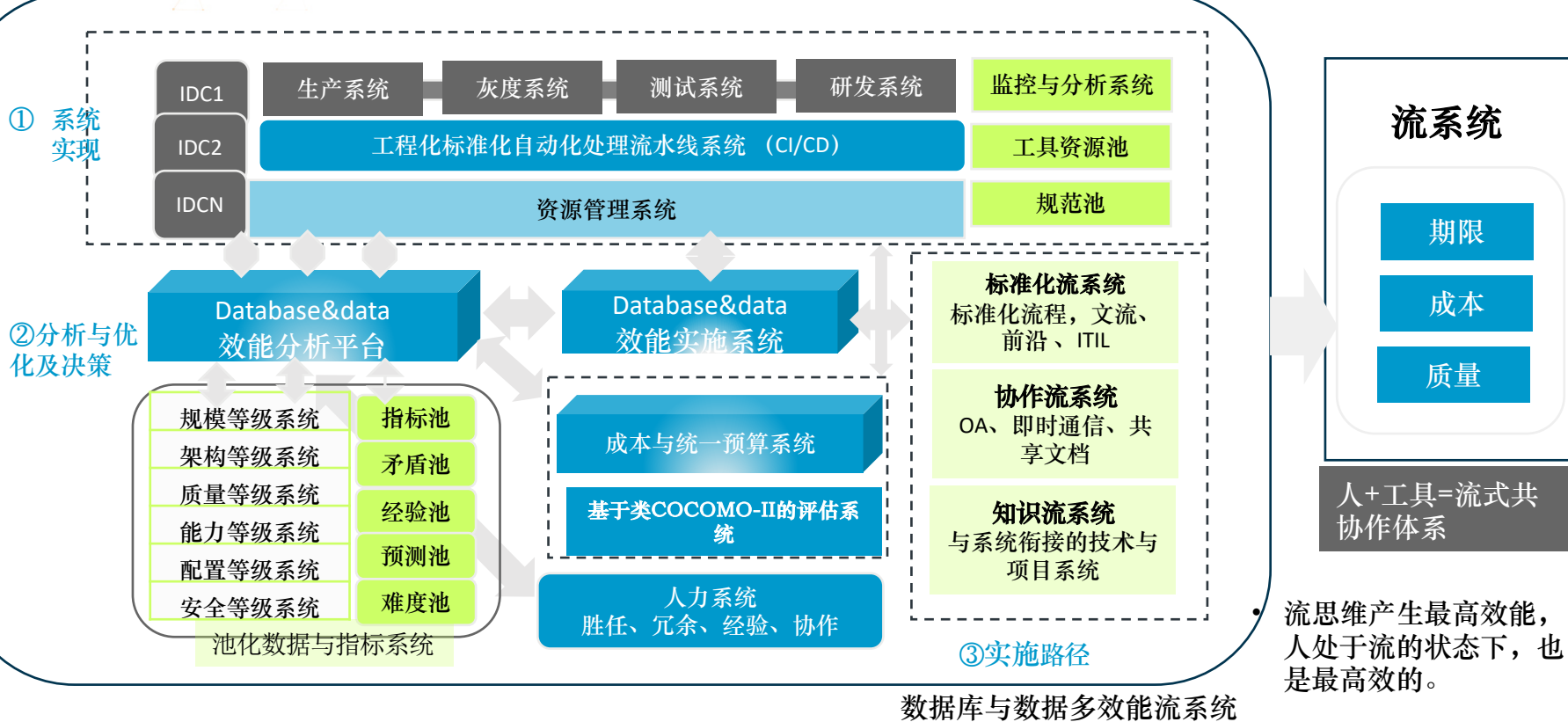


- 常态规律如此，但是加上系统规模的维度，效能与效益可能会发生变化；
- 每个环节效能的提升是数据库与数据工作与工程必修课。



五、数据库与数据效能实现的规划

■ 规模与复杂性一体化的效能—效能的监控与分析-规模与共享的多效能流系统



五、数据库与数据效能实现的未来规划

可借鉴的国际标准组织认证

ISO 21500	项目管理指南	项目管理指南
ISO 22301	业务连续性管理系统	灾难威胁关联解决方案
ISO 31000	风险管理	风险管理的原则和指导方针及方案
ISO 37500	外包项目管理	外包策略、起步、过渡、价值实现的方案
ISO 55001	资产管理	资产管理解决方案
ISO 55002	资产管理	资产管理体系与指南
ISO 9000	质量管理体系	基础性解决方案
ISO 9001	质量管理体系	质量框架与解决方案
ISO 9004	组织持续成功管理	持续成功方向的质量管理方解决方案
ISO 14001	环境管理系统	环境管理体系标准要求及使用指南
ISO 14224	设备可靠性管理	石油石化和天然气行业设备可靠性方案
ISO 15686	产品寿命规划	建筑物和建筑资产的寿命规划方案
ISO 17359	状态监测设备和诊断	机器系统的状况监测和诊断及解决方案
ISO 19011	管理系统审核指南	管理审核方案与路径
ISO 20815	生产和保证可靠性管理	石油、石化和天然所行业生产设计所有环节的管控方案
IEC/ISO 31010	风险管理	风险评估技术
IEC 60300	可信性管理	可信性管理系统
ASTM E2132	电子库存盘点系统	标准规程清查核实 电子及库存盘点资产
ASTM 2279	资产管理系统	建立财产资产管理指导原则的标准实践
ASTM E 2608	资产管理系统	财产和资产管理方案
IEC 60300	可信性管理系统	可信性的管理方案（故障率，MTTF,MTBF,可靠性，稳定状态可用性）

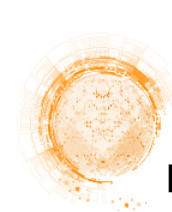
■ 效能提升的途径之协议与标准认证

序号	相关国际标准组织机构
1	国际标准化组织(ISO)
2	美国国家标准协会ANSI-American National Standards Institute
3	电气与电子工程师协会IEEE-Institute of Electrical and Electronics Engineers（数据链路层的标准）
4	国际电信联盟ITU-International Telecommunication Union
5	国际电工委员会IEC- International Electrotechnical Commission
6	电子工业协会EIA-Electronic Industries Association（物理层的标准）
7	(美国)国家标准技术研究院 NIST-National Institute of Standards and technology
8	Internet协会ISOC-Internet Society
9	Internet工程任务组 IETF-The Internet Engineering Task Force（网络层标准）
10	Internet上的IP地址编号结构 IANA-The Internet Assigned Numbers Authority（IP地址分配）

- 标准的关键词中项目管理，资产，财产，监控，审计，风险，周期寿命，业务连续性，是效能重要的关键词。
- 可借鉴此标准来约束自己，提高自己与系统能力。
- 可依据我国GB类的技术标准及指南指导自己与组织。

网上公开资料

- 效能认证的最大价值是解决方案的标准化及能力的标准化，是效能提升的方法，也是效能可靠性提升的一种途径；（可根据实际情况加权处理。）
- 虽然所述非完全的IT行业，但可以结合内容与方法学习与自定义；
- 产品关联业务，关键性的项目或体系，学习与认证供参考；

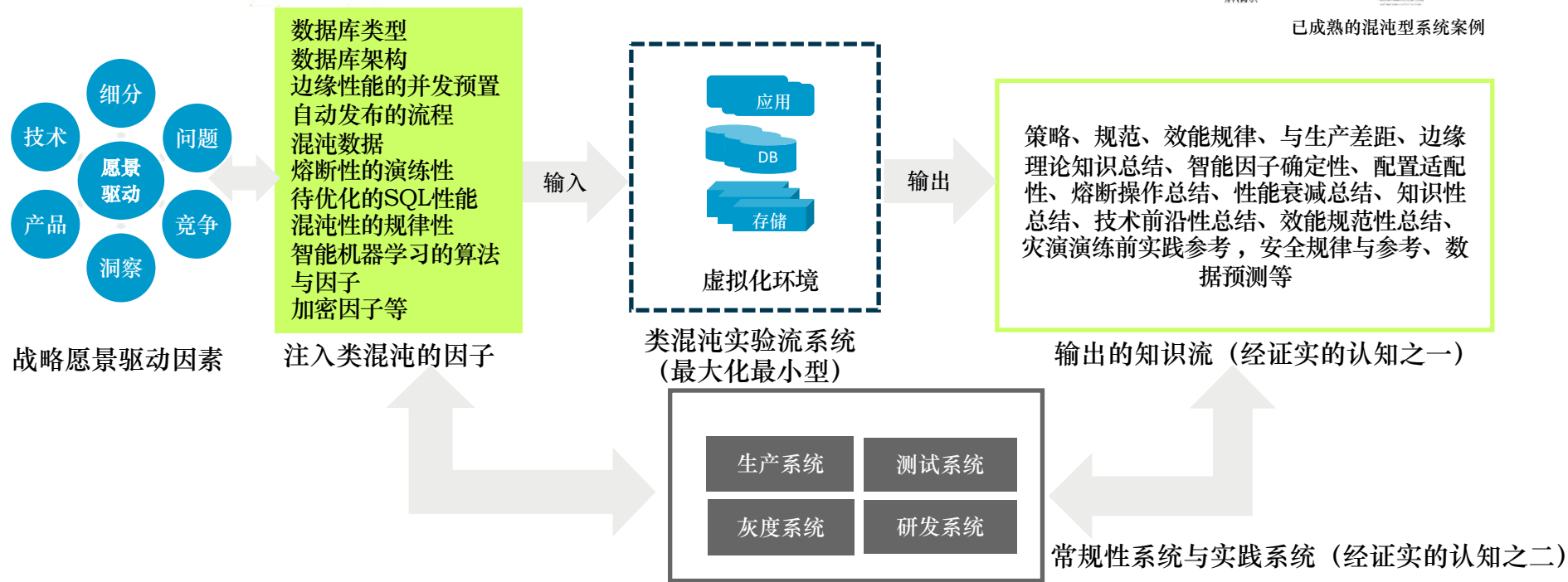


五、数据库与数据效能实现的未来规划

■ 效能提升途径之-构建“行家里手”的类混沌实验流系统



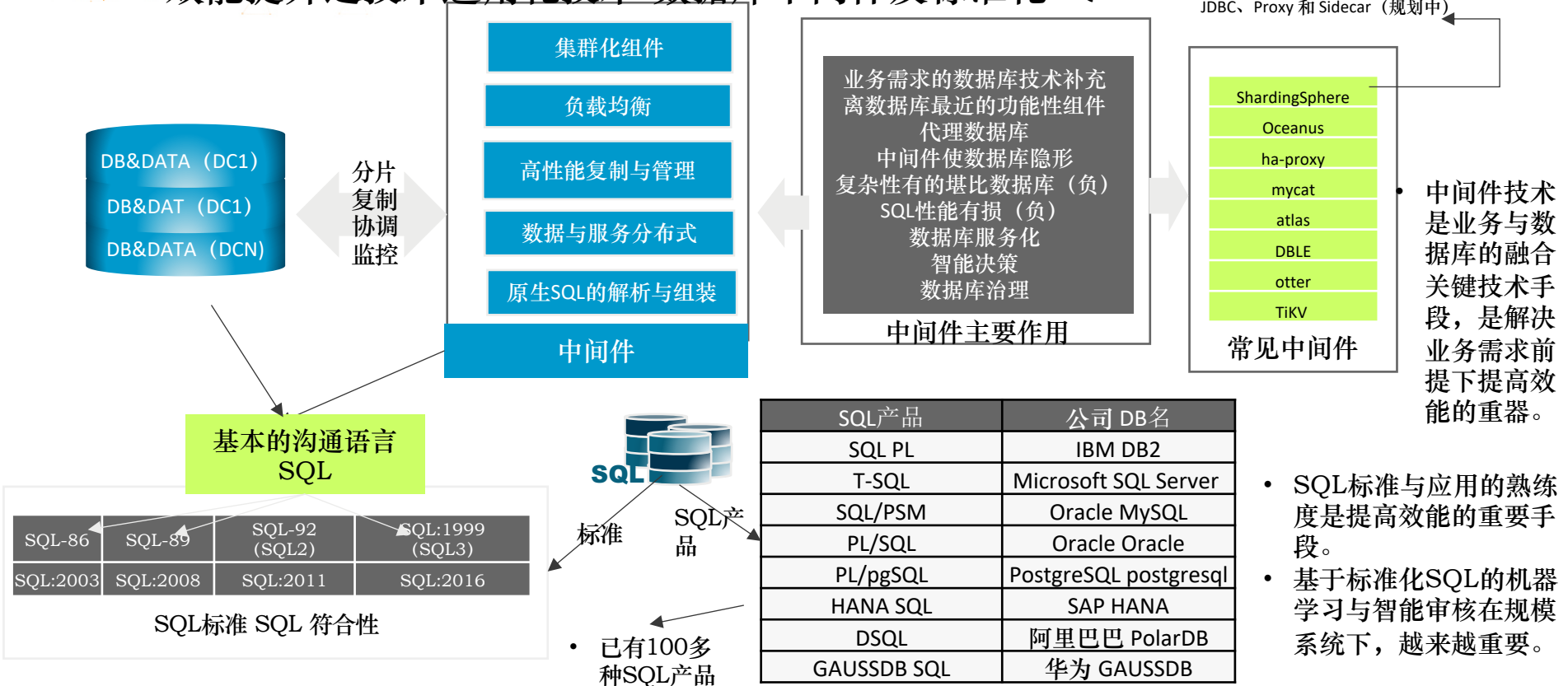
已成熟的混沌型系统案例



- 此处混沌实验流系统是数据库与数据的专项混沌训练，去除应用层级化；
- 类混沌实验流系统与生产系统的结合数据，为系统的效能准则提供可持续性支持；
- 类混沌流系统是“澄清”性的数据库与数据管理的途径之一。

五、数据库与数据效能实现的未来规划

■ 效能提升之技术通用化技术-数据库中间件及标准化SQL

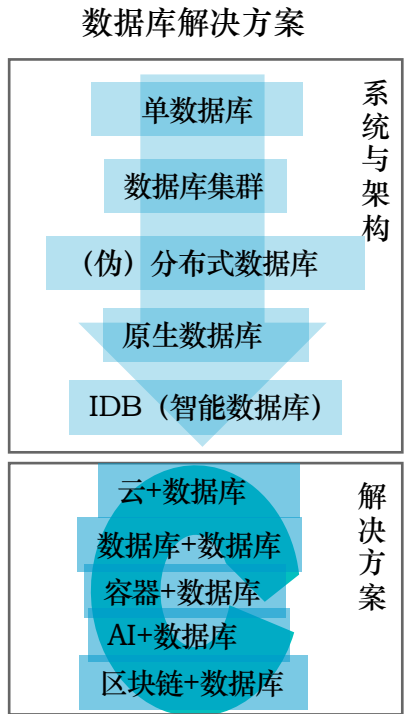


- SQL标准与应用的熟练度是提高效能的重要手段。
- 基于标准化SQL的机器学习与智能审核在规模系统下，越来越重要。

五、数据库与数据效能实现的未来规划

• 与数据相关的人，都在忙。

效能提升途径之-数据库技术多模化、新式集群化、去中心化、快速化



2020年主流数据库类型

数据库类型	数据库产品数
Relational DBMS	143
Key-value stores	64
Document stores	50
Time Series DBMS	35
Graph DBMS	32
Object oriented DBMS	22
Search engines	21
RDF stores	19
Wide column stores	11
Multivalue DBMS	10
Native XML DBMS	7
Event Stores	3
Content stores	2
Navigational DBMS	2

来源: db-engines

- 主流总数据类型未变 (14类) ;
- 关系型+多模复合类型越来越多;
- 时序数据库类型使用情况增长快;
- 关系型数据库依旧为主。

业界趋势

引擎、调优、大数据、核心、颠覆

VLDB 2020 最佳论文: Opportunities for Optimism in Contended Main-Memory Multicore TransactionsShardingSphere

DIAMetrics: Benchmarking Query Engines at Scale

MyRocks: LSM-Tree Database Storage Engine

Serving Facebook's Social Graph

颠覆性论文: DBOS (数据库操作系统)

DBOS: A Proposal for a Data-Centric Operating System

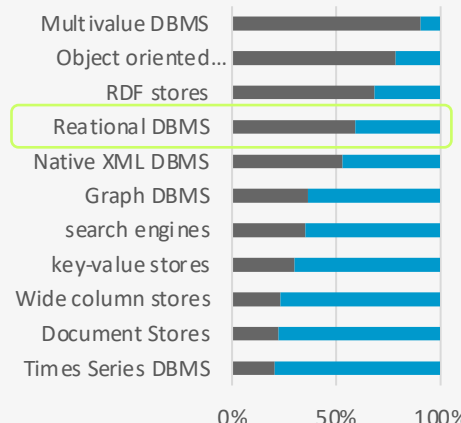
来源: VLDB 2020官网

学术

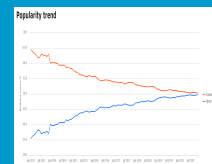
世界顶尖数据库会议组织: SIGMOD、VLDB、ICDE

应用

数据库“传统在左，开源在右”



数据库类型	传统 (%)	开源 (%)
Multivalue DBMS	~80	~20
Object oriented...	~70	~30
RDF stores	~60	~40
Reational DBMS	~50	~50
Native XML DBMS	~40	~60
Graph DBMS	~30	~70
search engines	~20	~80
key-value stores	~10	~90
Wide column stores	~10	~90
Document Stores	~10	~90
Times Series DBMS	~10	~90



数据库“传统在左，开源在右”

开源数据库越来越受欢迎

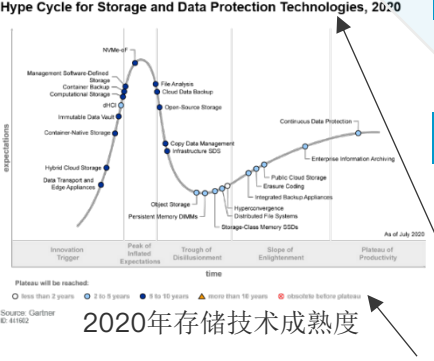
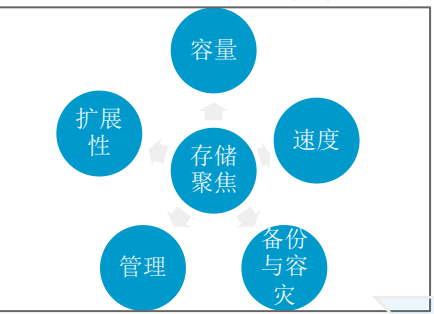
engines.com

• 数据库技术与解决方案，也是代表了当前数据业态及市场业态，每项技术的选择与效能紧密相连。

五、数据库与数据效能实现的未来规划

效能提升途径之- 数据库与数据环境的效能- ‘硬件在左，计算在右’

- 我们很难追上技术潮流，但选择却会越来越多；
- 数据存算多样化的今天，数据库只是一种数据存放与计算的方案；
- 方案多了，智能化增强、效能也就有了最大可能性。



- 直连存储DAS
- 网络附属存储NAS
- 存储区域网络SAN
- 集群存储
- 云存储
- 整合存储
- 智能存储

存储技术演进路径

服务器与组件

可靠

易用

RASUM 标准

可用

可扩展

可管理

单体 CPU、MEM、设备、I/O和网口 → 虚拟化

RT、TPS、QPS、吞吐量、并发数

intel XEON PLATINUM inside

CPU方向智能

深度学习

资源导向

超线程

虚拟化技术

VT-D

Speed Shift Technology

指令集扩展

SpeedStep®

Volume Management Device

英特尔® 64 位

DDR5标准已发布：最高速度6.4Gbps单芯片密度64Gbit。

Memory

3D Xpoint™ 与 Intel 傲腾

高随机读写性能和超低延迟

Intel® Xeon®

DDR

DRAM

PCIe

memory pool

Intel® Optane™ SSDs

PCIe

Intel® 3D NAND SSDs

Intel® Memory Drive Technology

- 关注存储和数据保护技术共24种，也是效能注重的方向；
- 备份方向的CDM,CDP 技术或产品也需要纳入考虑的范畴。

- 计算的环境中，数据灵活存放，服务多级分担。

计算类型	关键技术
云计算	虚拟化、分布式资源管理、并行编程
边缘计算	SDN开放和可编程接口、异构计算、时序DB、传统密码学
雾计算	分层架构、D2D（M2M）架构
认知计算	神经科学、认识科学、超计算、纳米技术

数据与服务：网络、计算、存储和安全

“云、边缘、雾、认知”多元计算方案已来临

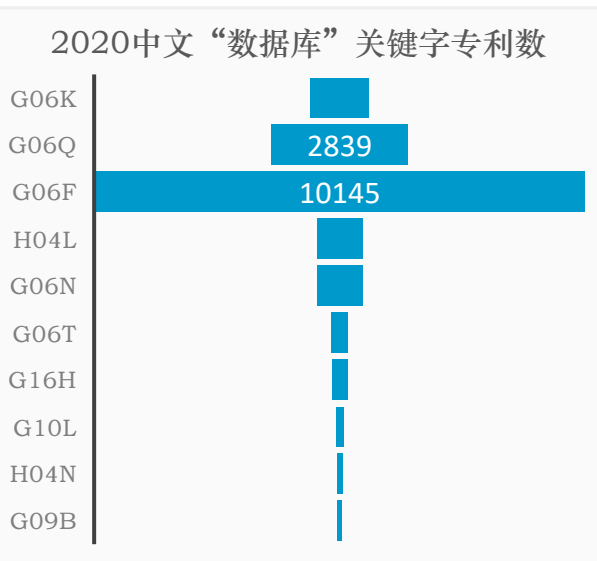
五、数据库与数据效能实现的未来规划

■ 在数据库与数据方向的创新保护及路径

2020年中文“数据库”关键字的专利情况

类别描述	主分类	申请数量
数据识别，数据载体，记录载体，记录载体的处理	G06K	1224
专门上用于行政，商业、金融、管理、监督或预测目标的方法	G06Q	2839
电数字数据处理	G06F	10145
数字信息的传输	H04L	949
基于特定计算模型的计算机系统	G06N	949
一般的图像数据处理或产生	G06T	358
其它（计算，分析，系统）	G16H	347
语言分析或合成；语音识别；音频分析或处理	G10L	162
图像信息如电视	H04N	141
教育或演示用具	G09B	112

数据来源：专利网



数据库与数据的“存、传、算、测”先进性技术（自我保护）方案

- 数据处理是数据库与数据能力技术关键点，也是实现效能的关键点之一；
- 与数据库及数据相关的创新，只有保护好了，持续增长的力量才会使我们走得更远；
- 数据作为一种核心，是流动与变化的（非静止），存放也当如此，依据流的思维，才会有更好的效能技术与能力。

结 语

■ 效能意识源远流长

- 《影响世界的十八个定律》

80/20效率法则	破窗定律	木桶定律	路径依赖	默菲定律	马太效应	帕金森定律	光环效应
手表定律	皮格马利翁效应	蝴蝶效应	羊群效应	彼得原理	蘑菇定律	奥卡姆剃刀法则	鲇鱼效应

- 奥卡姆剃刀定律（Occam 's Razor, Ockham' s Razor）又称“奥康的剃刀”（提出时间约1285年至1349年）：
“切勿浪费较多东西去做，用较少的东西，同样可以做好的事情。”。
- “效率是做好工作的灵魂。” -切斯特菲尔德（英国政治家）。
- “取之有度，用之有节，则常足。” -司马光《资治通鉴》。
- “历览前贤国与家，成由勤俭破由奢。” -李商隐《咏史》。

- 世界著名管理学家、诺贝尔奖金获得者西蒙：“效率的提高主要靠工作方法、管理技术和一些合理的规范，再加上领导艺术；但是要提高效能必须有政策水平，战略眼光，卓绝的见识和运筹能力”。

THANKS

