

# 检 测 报 告

## TEST REPORT

委 托 单 位  
Client Name

腾讯科技（深圳）有限公司

样 品 名 称  
Name of Sample

腾讯云分布式数据库 TDSQL 管理系统

样 品 版 本  
Model of Sample Version

V10.3

检 测 类 别  
Test sort

委托测试



中检集团南方测试股份有限公司  
CCIC Southern Testing Co., Ltd.

地 址：深圳市南山区西丽街道沙河路 43 号电子检测大厦  
ADDRESS: Electronic Testing Building, No. 43 Shahe Road, Xili Jiedao, Nanshan District, Shenzhen, Guangdong, China  
电话/TEL: 86-755-26627338  
网址/INTERNET: <http://www.ccic-set.com>

邮政编码/P.C.: 518055

传真/X: 86-755-26627238

电子信箱/E-Mail: [manager@ccic-set.com](mailto:manager@ccic-set.com)

## 委托单位及样品信息

单位名称	腾讯科技（深圳）有限公司		
委托联系人	温晓桦	电 话	13668983252
样品名称	腾讯云分布式数据库 TDSQL 管理系统	型号	V10.3
开发方	腾讯科技（深圳）有限公司		

## 测试单位信息

单位名称	中检集团南方测试股份有限公司		
联系地址	深圳市南山区西丽街道沙河路 43 号电子检测大厦	邮编	518055
联系人	陈海鑫	电话	0755-26511168
		Email	software@ccic-set.com
主页	www.ccic-set.com		
测试日期	2022 年 05 月 17 日-2022 年 05 月 23 日		
测试人员	苏伟韬		
审 核 人:	陈海鑫	批 准 人:	
审核日期:	2022 年 05 月 26 日	签发日期:	2022 年 05 月 26 日

注：本报告替换 2022 年 05 月 24 日出具的 SET2022-06044，原报告作废。

## 目 录

1. 概要与测试项 .....	4
2. 测试依据与引用 .....	4
3. 测试通过准则 .....	4
4. 测试环境 .....	4
4.1. 测试环境说明 .....	4
5. 测试进度过程 .....	5
6. 测试结果 .....	6
7. 测试结论 .....	9
附录 I：OCEANBASE 和 ORACLE 的一致性测试结果 .....	10
附录 II：TDSQL 和 POSTGRESQL 的一致性测试结果 .....	10
声    明 .....	13



## 1. 概要与测试项

受腾讯科技（深圳）有限公司委托对软件产品腾讯云分布式数据库 TDSQL 管理系统（V10.3）进行委托测试。测试项目包括：

- 软件质量要求：产品质量-功能性、产品质量-兼容性

## 2. 测试依据与引用

本次测试活动依据标准为：

- GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 51 部分：就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则》

其他引用：

- 《产品测试需求》

## 3. 测试通过准则

测试用例通过率达到 100%，测试项结果中不存在未通过。

## 4. 测试环境

### 4.1. 测试环境说明

使用客户在其办公室搭建好的测试环境，对客户送检的样品进行检测。

设备	硬件配置	软件配置	作用	编号
测试机	CPU: Ryzen 5 5500U 2.10GHz 内存: 16GB 硬盘: 256GB SATA	Windows 10	测试执行	E210900076
测试机	CPU: Apple M1 Pro 内存: 32GB 硬盘: 1TB	macOS 12.3.1	测试执行	----
测试机	CPU: Intel i5-9500 3.00GHz 内存: 16GB 硬盘: 500GB SSD	Windows 10	测试执行	----



设备	硬件配置	软件配置	作用	编号
服务器	CPU : Intel Xeon Gold 6133 CPU 2.50GHz 20 核 内存: 286GB 硬盘: 14TB SSD	Tencent tlinux release 2.6 (Final)-4.14.105-1-tli nux3-0023	服务器	----
服务器×8	CPU: Intel Xeon CPU E5-2670 v3 2.30GHz 48 核 内存: 512GB 硬盘: 6.6TB SSD	Tencent tlinux release 2.6 (Final)-4.14.105-1-tli nux3-0023	服务器	----
服务器	CPU: Intel Xeon(R) Gold 6133 2.50GHz 内存: 16GB 硬盘: 500GB SSD	Linux Centos 7.2 数据库: Oracle 21.3.0 OceanBase 2.2.50 (企 业版) OceanBase 3.1.2 (社 区版) TDSQL 2.0.1 PostgreSQL 12.4	服务器	----

## 5. 测试进度过程

表 5-1 测试过程

序号	工作内容	时间安排
1	编写测试计划	2022.05.17
2	测试计划评审	2022.05.17
3	编写测试用例	2022.05.17-2022.05.18
4	执行测试, 提交缺陷	2022.05.19-2022.05.23
5	分析测试结果; 编写测试分析报告	2022.05.24



## 6. 测试结果

中检集团南方测试股份有限公司受腾讯科技（深圳）有限公司的委托，依据 GB/T 25000.51-2016《系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第 51 部分：就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则》，对其提供的腾讯云分布式数据库 TDSQL 管理系统的产品质量-功能性、产品质量-兼容性。测试结果如下：



序号	测试项	描述	测试结果	测试结论
1	多数据模型访问	同一个数据支持三种数据模型的访问：KeyValue, SQL, Document 三种接口访问。	同一个数据支持 KeyValue、SQL、Document 接口访问。	通过
2	自动负载均衡	主要测试数据库热点感知，负载均衡。有业务负载的情况下，通过新增加节点，系统自动增加集群可用资源，把数据平滑迁移到新增加的节点上。自动负载均衡的过程中，不影响正在运行的业务。	新增加节点，系统自动增加集群可用资源，把数据平滑迁移到新增加的节点上，达到自动负载均衡，不影响正在运行的业务。	通过
3	数据亲和性	对比有数据亲和性部署下和无数据亲和性部署下，性能的差异。预期有数据亲和性的情况下，TP 类型的性能要明显优于无数据亲和性的性能。	无数据亲和性部署性能： latency_min: 11.69ms, latency_avg: 23.68ms; 有数据亲和性部署性能： latency_min: 4.56ms, latency_avg: 12.42ms; 有数据亲和性要明显优于无数据亲和性的性能。	通过
4	数据反亲和性	数据反亲和性是指同一份数据的不同副本要符合用户的反亲和策略，保证不同级别的可靠性。用户设置了副本的反亲和策略：副本不能存在放同一个机架上，防止整个机架故障后，数据丢失，整个数据库集群在副本的移动过程中，就会禁止同一份数据的不同副本被放置在同一机架上。	设置数据反亲和性策略，整个数据库集群移动副本过程，防止数据丢失，禁止同一份数据的不同副本被放置在同一机架上。	通过
5	☆数据库一致性测试	☆理论层面：ANSI-SQL 标准描述了四种数据异常；Jim Gray 的论文描述了八种数据异常；腾讯 TDSQL 通过定义偏序对，对数据异常进行标准化建模，提出数据异常有无穷多个；基于偏序对的特征对数据异常分类，把无穷多的异常分为有限种类，并给出每一类的形式化表达式（进一步可转化为 SQL 语句测试任何具备 SQL 接口的事务型数据库），由此提出数据一致性模型，包括单机数据一致性和分布式数据一致性，使得事务的 ACID 的 C 和 I 具备了可测试性；	非测试项，未测试	----



6	数据库一致性测试	<p>基于腾讯的数据异常模型和一致性模型，测试验证了 Oracle (21.3.0)、OceanBase (CE 3.1.2 (MySQL 模式)) 和 OceanBase (XE 2.2.50 (Oracle 模式)) 两个数据库所提供的所有隔离级别下的每一类数据异常，发现所测试的数据库在可串行化隔离级别和其他的弱隔离级别下，均存在一定的数据不一致现象，具体结果见附录 I；</p>	<p>Oracle (21.3.0)、OceanBase (XE 2.2.50 (Oracle 模式) 和 CE 3.1.2 (MySQL 模式)) 数据库通过 35 个测试样例测试，结果为异常和一致；</p> <p>Oracle (21.3.0) 的可串行化隔离级别 (SER) 的异常为 4 个，可串行化隔离级别 (SER) 一致性为 31 个，读已提交隔离级别 (RC) 的异常为 14 个，读已提交隔离级别 (RC) 的一致性为 21 个；</p> <p>OceanBase (CE 3.1.2 (MySQL 模式)) 可重复读隔离级别 (RR) 的异常为 14 个，可重复读隔离级别 (RR) 的一致性为 21 个，读已提交隔离级别 (RC) 的异常为 14 个，读已提交隔离级别 (RC) 的一致性为 21 个；</p> <p>OceanBase (XE 2.2.50 (Oracle 模式)) 的可串行化隔离级别 (SER) 的异常为 7 个，可串行化隔离级别 (SER) 的一致性为 28 个，可重复读隔离级别 (RR) 的异常为 7 个，可重复读隔离级别 (RR) 的一致性为 28 个，读已提交隔离级别 (RC) 的异常为 14 个，读已提交隔离级别 (RC) 的一致性为 21 个。</p>	通过
		<p>测试验证 TDSQL (2.0.1) 和 PostgreSQL (12.4) 的可串行化隔离级别下不存在数据不一致现象，具体结果见附录 II；</p>	<p>TDSQL (2.0.1) 和 PostgreSQL (12.4) 的可串行化隔离级别下不存在数据异常的现象。</p>	通过





## 7. 测试结论

本次测试共设计测试用例 8 个，实际执行 8 个，未执行 0 个，其中，通过 8 个，不通过 0 个。综上可得出以下结论：

腾讯科技（深圳）有限公司提供的腾讯云分布式数据库 TDSQL 管理系统（V10.3）的测试工作按照测试需求和测试计划的要求完成软件质量的产品质量-功能性测试、产品质量-兼容性测试，测试结果未见不符合项，符合测试通过准则的要求，判定为测试通过。



## 附录 I：OceanBase 和 Oracle 的一致性测试结果

OceanBase 和 Oracle 的一致性测试结果，结果有通过（P），异常（A），规则回滚（R），死锁回滚（D），超时回滚（T）。SER, RR, 和 RC 分别代表可串行化（Serializable），可重复读（Repeatable Read），和已提交读（Read Committed）隔离级别。

DBs		OceanBase CE 3.1.2		OceanBase XE 2.2.50			Oracle 21.3.0	
测试例子		RR	RC	SER	RR	RC	SER	RC
1	脏读(Dirty Read)	P	P	P	P	P	P	P
2	不可重复读(Non-repeatable Read)	P	P	P	P	P	P	P
3	中间读(Intermediate Read)	P	P	P	P	P	P	P
4	中间读提交 (Intermediate Read Committed)	P	P	P	P	P	P	P
5	丢失自更新(Lost Self Update)	P	P	R	R	P	R	P
6	写读偏序(Write-read Skew)	A	A	A	A	A	A	A
7	写读偏序提交 (Write-read Skew Committed)	P	P	A	A	P	A	P
8	双写偏序 1(Double-write Skew 1)	P	P	R	R	P	R	P
9	双写偏序 1 提交(Double-write Skew 1 Committed)	P	P	R	R	P	R	P
10	双写偏序 2(Double-write Skew 2)	P	P	R	R	P	R	P
11	读偏序(Read Skew)	P	P	P	P	P	P	P
12	读偏序 2(Read Skew 2)	P	P	P	P	P	P	P
13	读偏序 2 提交 (Read Skew 2 Committed)	P	P	P	P	P	P	P
14	阶梯式 RAT(Step RAT)	A	A	A	A	A	A	A
15	脏写(Dirty Write)	P	P	R	R	P	R	P
16	全写(Full-write)	P	P	R	R	P	R	P
17	全写提交(Full-write Committed)	P	P	R	R	P	R	P
18	丢失更新(Lost Update)	A	A	R	R	A	R	A
19	丢失自更新提交 (Lost Self Update Committed)	P	P	R	R	P	R	P
20	双写偏序 2 提交(Double-write Skew 2 Committed)	P	P	R	R	P	R	P
21	全写偏序(Full-write Skew)	T	T	T	T	T	D	D
22	全写偏序提交 (Full-write Skew Committed)	T	T	T	T	T	D	D
23	读写偏序 1(Read-write Skew 1)	A	A	R	R	A	R	A
24	读写偏序 2(Read-write Skew 2)	A	A	R	R	A	R	A
25	读写偏序 2 提交(Read-write Skew 2 Committed)	A	A	R	R	A	R	A
26	阶梯式 WAT(Step WAT)	T	T	T	T	T	D	D
27	不可重复读提交(Non-repeatable Read Committed)	A	A	P	P	A	P	A
28	丢失更新提交(Lost Update Committed)	A	A	R	R	A	R	A
29	读偏序提交(Read Skew Committed)	A	A	P	P	A	P	A
30	读写偏序 1 提交(Read-write Skew 1 Committed)	A	A	R	R	A	R	A
31	写偏序(Write Skew)	A	A	A	A	A	A	A
32	写偏序提交(Write Skew Committed)	A	A	A	A	A	R	A
33	阶梯式 IAT(Step IAT)	A	A	A	A	A	R	A
34	幻读(Non-repeatable Read Predicate)	P	P	P	P	P	P	P
35	写偏序谓词(Write Skew Predicate)	A	A	A	A	A	R	A



## 附录 II：TDSQL 和 PostgreSQL 的一致性测试结果

TDSQL 和 PostgreSQL 的一致性测试结果，结果有通过 (P)，异常 (A)，规则回滚 (R)，死锁回滚 (D)，超时回滚 (T)。SER, RR, 和 RC 分别代表可串行化 (Serializable)，可重复读 (Repeatable Read)，和已提交读 (Read Committed) 隔离级别。

DBs		TDSQL 2.0.1			PostgreSQL 12.4		
测试例子		SER	RR	RC	SER	RR	RC
1	脏读(Dirty Read)	P	P	P	P	P	P
2	不可重复读(Non-repeatable Read)	P	P	P	P	P	P
3	中间读(Intermediate Read)	P	P	P	P	P	P
4	中间读提交 (Intermediate Read Committed)	P	P	P	P	P	P
5	丢失自更新(Lost Self Update)	P	P	P	R	R	P
6	写读偏序(Write-read Skew)	R	A	A	R	A	A
7	写读偏序提交 (Write-read Skew Committed)	R	P	P	R	A	P
8	双写偏序 1(Double-write Skew 1)	R	P	P	R	R	P
9	双写偏序 1 提交(Double-write Skew 1 Committed)	R	P	P	R	R	P
10	双写偏序 2(Double-write Skew 2)	R	P	P	R	R	P
11	读偏序(Read Skew)	R	P	P	P	P	P
12	读偏序 2(Read Skew 2)	R	P	P	P	P	P
13	读偏序 2 提交 (Read Skew 2 Committed)	R	P	P	P	P	P
14	阶梯式 RAT(Step RAT)	R	A	A	R	A	A
15	脏写(Dirty Write)	P	P	P	R	R	P
16	全写(Full-write)	P	P	P	R	R	P
17	全写提交(Full-write Committed)	P	P	P	R	R	P
18	丢失更新(Lost Update)	R	A	A	R	R	A
19	丢失自更新提交 (Lost Self Update Committed)	P	P	P	R	R	P
20	双写偏序 2 提交(Double-write Skew 2 Committed)	R	P	P	R	R	P
21	全写偏序(Full-write Skew)	R	R	R	R	R	R
22	全写偏序提交 (Full-write Skew Committed)	R	R	R	R	R	R
23	读写偏序 1(Read-write Skew 1)	R	A	A	R	R	A
24	读写偏序 2(Read-write Skew 2)	R	A	A	R	R	A
25	读写偏序 2 提交(Read-write Skew 2 Committed)	R	A	A	R	R	A
26	阶梯式 WAT(Step WAT)	R	R	R	R	R	R
27	不可重复读提交(Non-repeatable Read Committed)	P	P	A	P	P	A
28	丢失更新提交(Lost Update Committed)	R	A	A	R	R	A
29	读偏序提交(Read Skew Committed)	R	P	A	P	P	A
30	读写偏序 1 提交(Read-write Skew 1 Committed)	R	A	A	R	R	A
31	写偏序(Write Skew)	R	A	A	R	A	A
32	写偏序提交(Write Skew Committed)	R	A	A	R	A	A
33	阶梯式 IAT(Step IAT)	R	A	A	R	A	A
34	幻读(Non-repeatable Read Predicate)	P	P	P	P	P	P
35	写偏序谓词(Write Skew Predicate)	R	A	A	R	A	A



-----报告结束-----



# 声 明

## STATEMENT

### 1. 报告未加盖“检测专用章”无效。

The test report is invalid without stamp of laboratory.

### 2. 报告无检测、批准人员签字无效。

The test report is invalid without signature of person(s) testing and authorizing.

### 3. 报告涂改无效。

The test report is invalid if erased and corrected.

### 4. 自送样品的检测结论仅对送检样品有效。

Test results of the report is valid to the test samples if sampling by client.

### 5. “☆”号项目未通过 CNAS 认可。

“☆”item to be outside the scope of authorized by CNAS.

### 6. 未加盖资质认定标志的报告，不具有对社会的证明作用。

The report without the "CMA" stamp shall not have a certifying effect on the society.

### 7. 未经本实验室书面同意，不得部分地复制本报告。

The test report shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.

### 8. 如对本报告有异议，可在收到报告后 15 天内向本单位申诉，逾期不予受理。

If there is any objection to report, the client should inform issuing laboratory within 15 days from the date of receiving test report.

地 址：深圳市南山区西丽街道沙河路 43 号电子检测大厦 邮政编码/P.C.: 518055  
Address: Electronic Testing Building, No. 43 Shahe Road, Xili Jiedao, Nanshan District,  
Shenzhen, Guangdong, China  
电话/TEL: 86-755-26627338 传真/X: 86-755-26627238

网址/Internet: <http://www.ccic-set.com>

电子信箱/E-Mail: [manager@ccic-set.com](mailto:manager@ccic-set.com)