

DBKING 使用指南

用于 dbking v0.6

作者：虞越



DO NOT ALTER OR REMOVE COPYRIGHT NOTICES OR THIS HEADER.

Copyright 2014 YU YUE, SOSO STUDIO, wuyuetiger@gmail.com

License: GNU Lesser General Public License (LGPL)

Source code availability:

<https://github.com/wuyuetiger/dbking>

<https://code.csdn.net/tigeryu/dbking>

<https://git.oschina.net/db-unifier/dbking>

前言

dbking 是一种对各种关系型数据库的统一包装工具，使用简便高效。

dbking 旨在保障数据库操作的简便高效的同时，以统一的接口屏蔽各种数据库 JDBC 操作的差异性，从而方便实现不同类型数据库之间的移植，使基于 dbking 开发的产品适应数据库环境的能力更强。目前 dbking 所测试的数据库包括：Oracle 11g、Microsoft SQLServer 2012、MySQL 5.x、DB2 10.x、Sybase 15.x、Informix 11.x、PostgreSQL 9.x、Derby 10.x、Kingbase 7（人大金仓数据库）、DM 7（达梦数据库）、MariaDB 10.x。

dbking 高效且统一的接口主要包括以下几个方面：

数据库字段类型被映射为统一的五种基本类型：String、Number、Timestamp、Clob、Blob。

自动管理数据库连接，无需用户硬代码关闭，避免连接泄漏的问题。

数据库表和视图信息获取。

数据库表分页查询。

数据库其它常用 SQL 操作。

数据库 LOB 字段的处理。

数据库序列处理。

数据库编码的处理。

与 Spring 的完美整合，支持基于 AOP 的声明式事务，以及与 Hibernate、iBatis 的混用。

另外 dbking 还提供了两个不错的工具：

一个是代码生成工具，用户通生成器可以快速生成单表或单视图的标准 BO 类和 DAO 类。

另一个是导入导出工具，用户可以在不同数据库之间进行数据高效的导入导出操作。

配置

使用环境

dbking 必需在 JDK1.6 及以上版本环境下使用。

依赖 JAR 包

dbking 的核心 jar 包名 **dbking-v0.6.jar**，可以从官方网站的 **dist** 目录中下载。

dbking 运行时所依赖的 jar 包如下：

freemarker.jar：用于代码生成，该功能非核心功能，不使用该功能可以不加载此 jar。

persistence.jar：用于生成的 BO 类代码，以符合 JPA 规范，该功能非核心功能，不使用该功能可以不加载此 jar。

dbking 经过测试的数据库 JDBC 驱动 jar 包如下：

ojdbc6.jar：Oracle 11g 驱动，兼容 Oracle 10g 和 Oracle 9i。

sqljdbc4.jar：Microsoft SQL Server 2012 驱动，兼容 SQL Server 2008、SQL Server 2005。

mysql-connector-java-5.1.5-bin.jar：MySQL 5.x 驱动。

mariadb-java-client-1.1.7.jar：MariaDB 10.x 驱动。

db2jcc4.jar：DB2 10.x 驱动。

jconn4.jar：Sybase 15.x 驱动。

ifxjdbc.jar：Informix 11.x 驱动。

postgresql-9.3-1101.jdbc4.jar：PostgreSQL 9.3 驱动。

derby.jar：Derby 10.10 Server 及嵌入式驱动。

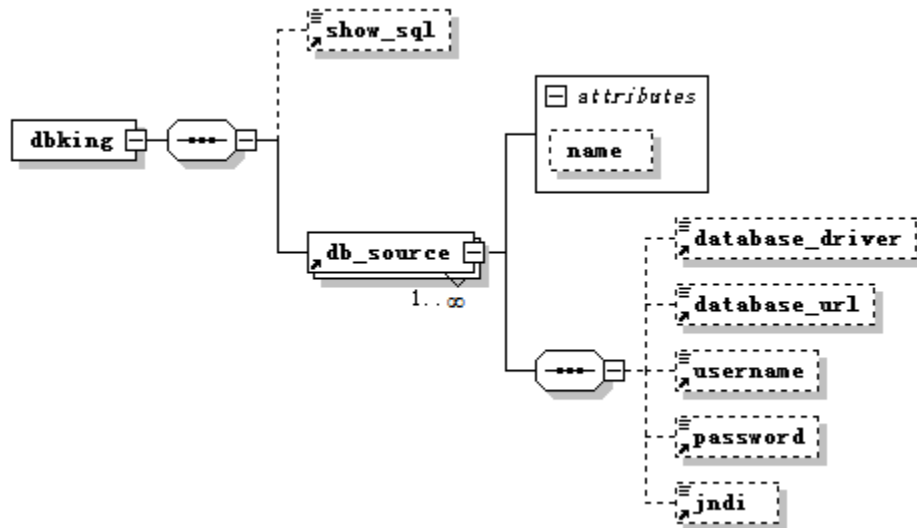
kingbasejdbc4.jar：Kingbase 7 驱动。

Dm7JdbcDriver16.jar：DM 7 驱动。

配置文件

dbking 的配置文件为一个 XML 文件，名称为 **dbking.config.xml**，该文件必需放置于类的根路径下在会生效（一般置于 **classes** 目录中）。

dbking.config.xml 的 schema 描述如下：



下面给出配置的示例文件：

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dbking xmlns="http://www.sosostudio.org/dbking/config">
  <show_sql>true</show_sql>
  <db_source>
    <database_driver>org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:derby:db;create=true</database_url>
  </db_source>
  <db_source name="autocode">
    <database_driver>org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:derby:db;create=true</database_url>
  </db_source>
  <db_source name="exporter">
    <database_driver>org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:derby:db;create=true</database_url>
  </db_source>
  <db_source name="importer">
    <database_driver>org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:derby:db;create=true</database_url>
  </db_source>
  <db_source name="oracle">
    <database_driver>oracle.jdbc.driver.OracleDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:orcl</database_url>
    <username>system</username>
    <password>password</password>
  </db_source>
  <db_source name="mssqlserver">
    <database_driver>com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver</database_driver>
  </db_source>
</dbking>

```

```

        <database_url>jdbc:sqlserver://localhost:1433;DatabaseName=master</database_url>

        <username>sa</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="mysql">

        <database_driver>com.mysql.jdbc.Driver</database_driver>

        <database_url>jdbc:mysql://localhost:3306/test</database_url>

        <username>root</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="mariadb">

        <database_driver>org.mariadb.jdbc.Driver</database_driver>

        <database_url>jdbc:mysql://localhost:3306/test</database_url>

        <username>root</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="db2">

        <database_driver>com.ibm.db2.jcc.DB2Driver</database_driver>

        <database_url>jdbc:db2://localhost:50000/SAMPLE</database_url>

        <username>db2admin</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="sybase">

        <database_driver>com.sybase.jdbc4.jdbc.SybDriver</database_driver>

        <database_url>jdbc:sybase:Tds:localhost:5000/master</database_url>

        <username>sa</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="informix">

        <database_driver>com.informix.jdbc.IfxDriver</database_driver>

        <database_url>jdbc:informix-sqli://localhost:9088/sysuser:INFORMIXSERVER=ol_ids_1150_1;NEWCODESET=utf8,8859-1,819</database_url>

        <username>informix</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="postgresql">

        <database_driver>org.postgresql.Driver</database_driver>

        <database_url>jdbc:postgresql://localhost:5432/postgres</database_url>

        <username>postgres</username>

        <password>password</password>

    </db_source>

    <db_source name="kingbase">

        <database_driver>com.kingbase.Driver</database_driver>

```

```

<database_url>jdbc:kingbase://localhost:54321/TEST</database_url>

<username>system</username>

<password>password</password>

</db_source>
<db_source name="dm">

    <database_driver>dm.jdbc.driver.DmDriver</database_driver>

    <database_url>jdbc:dm://localhost:5236/DAMENG</database_url>

    <username>sysdba</username>

    <password>password</password>

</db_source>
<db_source name="jndi">

    <jndi>java:test</jndi>

</db_source>

</dbking>

```

show_sql: 用于控制是否打印 SQL 语句。

db_source: 用于连接指定的数据库, 该配置的名字为一个 name 属性, 如果未设置 name 属性则表示该配置为 dbking 的默认连接数据库。

获取连接默认数据库的 DbKing 对象创建如下:

```
DbKing dbKing = new DbKing();
```

获取连接指定名称数据库的 DbKing 对象创建如下:

```
DbKing dbKing = new DbKing("name");
```

db_source 有两种配置方式:

JDBC 方式, 需要提供 database_driver (数据库驱动)、database_url (数据库连接串)、username (用户名) 和 password (口令), 在一些特殊的情况用户名和口令可以不提供。

JNDI 方式, 需要提供 jndi (JavaEE JNDI), 在一些特殊的情况下, 还需要提供 username (用户名) 和 password (口令)。

Spring 整合

dbking 可以很方便的与 Spring 整合, 利用 Spring 的 IoC 功能进行 DbKing 类的装配, 利用 Spring 的 AOP 功能进行事务的控制。具体的 Spring 参考配置文件如下:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
:schemaLocation="
    ://www.springframework.org/schema/beans
    ://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
    ://www.springframework.org/schema/tx
    ://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd"
lazy-init="true">

    <bean id="dataSourceTarget"
    ="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
        <property name="driverClassName" value="oracle.jdbc.driver.OracleDriver" />
        <property name="url" value="jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:orcl" />
        <property name="username" value="system" />
        <property name="password" value="password" />
    </bean>

    <bean id="dataSource"
    ="org.springframework.jdbc.datasource.TransactionAwareDataSourceProxy">
        <property name="dataSource" ref="dataSourceTarget" />
    </bean>

    <bean id="transactionManager"
    ="org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager">
        <property name="dataSource" ref="dataSource" />
    </bean>

    <tx:annotation-driven transaction-manager="transactionManager" />

    <bean id="dbSource" class="org.sosostudio.dbking.dbsource.WrappedDbSource">
        <property name="dataSource" ref="dataSource" />
    </bean>

    <bean id="dbKing" class="org.sosostudio.dbking.DbKing">
        <constructor-arg ref="dbSource" />
    </bean>

</beans>

```

如果要在 Spring 中混用 Hibernate 和 dbking，可以先创建 Hibernate 的 SessionFactory Bean，并在此基础上将 org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager 的实现换成 org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTransactionManager 即可。

数据类型

在 dbking 中数据库字段类型被映射为统一的五种基本类型：**String**、**Number**、**Timestamp**、**Clob**、**Blob**。

dbking 的各种类型到 JAVA 类型的映射关系见下表：

dbking 类型	JAVA 类型
String	String
Number	java.math.BigDecimal
Timestamp	java.sql.Timestamp
Clob	String
Blob	Byte[]

dbking 的各种类型到数据库字段类型的映射关系见测试章节。

核心类 DbKing

构造 DbKing

DbKing 是 dbking 中最核心的类，几乎所有的功能方法都位于该类中。

构造 DbKing 有以下几种方式：

从 DbSource 构造 DbKing，这种构造方式是所有 DbKing 构造方式的基础，其它方式归根结底都是以这种方式来构造的。在 dbking 中有四种 DbSource 可用于 DbKing 的构造。这几种方式的区别见下表：

DbSource 实现类	作用	连接处理
JdbcDbSource	通过 JDBC 获取数据库连接	由 DbKing 自动处理，当连接不再使用时由 DbKing 自动关闭或交由上层容器处理。
JndiDbSource	通过 JNDI 获取数据库连接	
WrappedDbSource	通过 DataSource 获取数据库连接	
ConnectionDbSource	沿用外部代码传入的数据库连接	由外部代码控制连接关闭。

从配置文件构造 **DbKing**，这是开发时一般使用的方式。这种方式在配置章节已有描述，具体内容请参见配置章节，这里不再赘述。

沿用外部代码传入的数据库连接来构造 **DbKing**，这种方式运用在需要高性能且又无 Spring 事务环境的情况下，具体参考代码片段如下：

```
DbSource dbSource = XmlConfig.getDbSource("name");
Connection con = dbSource.getConnection();
dbSource = new ConnectionDbSource(con);
DbKing dbKing = new DbKing(con);
```

数据库基本操作

getTableList、**getTable** 方法用于获得数据库表的信息。其中 **getTableList** 有参数 **sortByFk**，该参数默认为 **false**，当该参数为 **true** 时，数据库表将按外键关系，主表在前，从表在后的顺序返回列表，这在某些场合是非常有用的，但这会使该方法执行消耗更多的时间。

getViewList、**getView** 方法用于获得数据库视图的信息。

createTable、**dropTable** 分别的创建数据库和删除数据库表的方法。

数据库查询操作

executeSelectSql 方法用于数据库查询。查询的参数主要有以下几个：

sql：查询的 SQL 语句。

values：查询条件中所包含的数据值。**Values** 只能对应支持 **dbking** 支持的五种数据类型，分别为 **String**、**Number**、**Timestamp**、**Clob** 和 **Blob**，用户不用关心数据库字段类型，只要在这五种类型中做出选择就行了。

containsLob：该布尔值表示是否要返回 **Lob** 字段的实际内容。当 **Lob** 字段内容很大或者返回的 **Lob** 字段内容很多时，建议设置 **containsLob** 为 **false**，避免过大或过多的 **Lob** 造成内存不足的异常。当 **containsLob** 为 **false** 时，**Clob** 和 **Blob** 永远返回 **null**。

pageSize：分页时每页的大小（记录数）。

pageNumber：分页时指定的页数。

下面是一个使用 **executeSelectSql** 进行查询的例子：

```
RowSet rowSet = dbKing.executeSelectSql("select * from TAB", 100, 50);
```

一种经过包装的 `SelectSql` 对象可以辅助用户来拼写 SQL 语句，避免用户自己拼写时错误造成异常。下面是一个使用 `SelectSql` 对象进行查询的示例：

```
SelectSql selectSql = new SelectSql()
    .setTableName("USER")
    .setColumns("*")
    .setOrderByClause(new OrderByClause()
        .addOrder("USERNAME", Direction.ASC));
RowSet rowSet = dbKing.executeSelectSql(selectSql, 3, 2);
```

查询的结果为一个 `RowSet` 对象，其所包含的字段有以下几个：

rowList：返回所有记录行的列表，每行为一个 `Row` 对象。`Row` 对象只提供五种数据类型的获取方法。`Row` 还提供了到 Java Bean 类的转换方法 `toBean`（`RowSet` 提供了 `toBeans` 的方法），其主要依赖于 JPA 的 annotation。下面是一个使用 `toBean` 的示例：

```
SysTest sysTest = (SysTest) row.toBean(SysTest.class);
```

pageSize：分页时每页的大小（记录数）。

pageNumber：分页时指定的页数。

totalRowCount：查询结果的总记录数，并不是当前页的记录数。

totalPageCount：查询结果的总页数。

`RowSet` 还提供了一组 `getOnlyXXXXX` 的方法，假设结果集中只包含一条记录且只有一个字段，可以很方便的通过此方法直接获取该字段的值。

遍历 `RowSet` 一般采用以下示例中的类似代码：

```
for (Row row : rowSet) {
    String username = row.getString("USERNAME");
    System.out.println(username);
}
```

数据库其它 SQL 操作

`executeOtherSql` 方法用于其它非数据库查询的 SQL 操作。使用方法上同 `executeSelectSql`。`executeOtherSql` 的返回值是成功操作所影响的记录数。

多种对 SQL 语句包装的类分别可用于对数据库表的增（`InsertSql`）、删（`DeleteSql`）、改

(Update) 操作。

下面是一个通过 InsertSql 进行数据插入的操作示例：

```
dbKing.executeInsertSql(new InsertSql()  
    .setTableName(tableName)  
    .setInsertKeyValueClause(new InsertKeyValueClause()  
        .addStringClause(columnName, i + "")));
```

数据库 LOB 操作

getSingleClob、setSingleClob、getSingleBlob 和 getSingleBlob 这四个方法主要用于对单个 Lob 字段的流式处理，通过这种方式可以最大程度减少内存的开销，提高操作的效率。

下面是一段对数据库 Blob 字段读出存成文件的操作。

```
OutputStream os = new BufferedOutputStream(  
    new FileOutputStream("/file.dat"));  
dbKing.getSingleBlob("select content from process_file where id=?",  
    new Values().addStringValue("1"), os);  
os.close();
```

数据库序列操作

getSequenceNextValue 方法用于获取序列值。其采用了数据库表模拟的方式来生成序列，保证了各类数据库操作的一致性和兼容性。其还采用了乐观锁的方式实现了序列值获取的算法，保证了在集群、多线程的情况下能正确顺序取号，不重号、不跳号。

代码生成

dbking 的代码生成方法用于生成单表或单视图的标准 BO 类和 DAO 类。生成的类可以简化开发代码，通过编译器识别避免低级的书写错误，使开发者更专注于业务。另外，也可以在此基础上配合一定的代码来防止 SQL 注入的问题。

生成的 BO 类因为符合 JPA 的规范，除了可以用于自己对应的 dbking DAO 类，也可以用于 Hibernate。又因为 BO 类符合 JAXB 规范，还可用于 CXF 生成的 Web Service 方法。

假设我们要对 Oracle 中的 TEST1 和 TEST2 表进行代码生成，需要做以下步骤：

首先安装 JDK1.6，并确保 JDK 的 bin 目录在系统环境变量 PATH 中。

然后，新建一个目录，将 dbking-v0.6.jar、freemarker.jar、persistence.jar、ojdbc6.jar 复

制到其中，再在该目录中创建 src 目录。

接着，在 classes 目录中创建 dbking.config.xml 文件。文件内容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dbking xmlns="http://www.sosostudio.org/dbking/config">
  <show_sql>true</show_sql>
  <db_source name="autocode">
    <database_driver>oracle.jdbc.driver.OracleDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:orcl</database_url>
    <username>system</username>
    <password>password</password>
  </db_source>
</dbking>
```

最后通过执行以下命令就可以自动生成代码了：

```
java -classpath ".; dbking-v0.6.jar; freemarker.jar; persistence.jar; ojdbc6.jar"
org.sosostudio.dbking.autocode.DaoGenerator src org.sosostudio.test TEST1 TEST2
```

这其中几个参数的含义如下：

src：生成目标 BO 和 DAO 类的根路径，这里的路径是相对于当前目录的相对路径。

org.sosostudio.test：生成目标 BO 和 DAO 类的 package。

TEST1 TEST2：需要生成的表，可以一直往后追加，一次生成多个表的 BO 和 DAO 类。

导入导出

dbking 的导入导出方法用于在不同数据库之间进行数据高效的导入导出操作。由于该方法可以跨数据库导出数据，支持自动侦测数据库表的主从关系，保障数据库的导入不受外键约束的影响，支持 LOB 字段，而且效率很高，具有很高的实用性。不过要注意的是此方法因为是基于 dbking 的，所以 dbking 所不支持的数据库字段类型，也不支持导入导出，具体可以参见测试章节。

假设我们要把 Oracle 中的所有表导入 MySQL 中需要做以下几步：

首先安装 JDK1.6，并确保 JDK 的 bin 目录在系统环境变量 PATH 中。

然后，新建一个目录，将 dbking-v0.6.jar、ojdbc6.jar、mysql-connector-java-5.1.5-bin.jar 复制到其中。

接着，在 classes 目录中创建 dbking.config.xml 文件。文件内容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dbking xmlns="http://www.sosostudio.org/dbking/config">
  <show_sql>true</show_sql>
  <db_source name=" exporter ">
    <database_driver>oracle.jdbc.driver.OracleDriver</database_driver>
    <database_url>jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:orcl</database_url>
    <username>system</username>
    <password>password</password>
  </db_source>
  <db_source name="importer">
    <database_driver>com.mysql.jdbc.Driver</database_driver>
    <database_url>jdbc:mysql://localhost:3306/test</database_url>
    <username>root</username>
    <password>password</password>
  </db_source>
</dbking>
```

最后通过执行以下命令先从 Oracle 中导出数据：

```
java -Xmx1024m -classpath ".; dbking-v0.6.jar; ojdbc6.jar"
org.sosostudio.dbking.pipe.DbExporter
```

导出过程中一直有提示信息输出，最终会生成一个 result 目录，并在其中生成一堆文件。

接着执行以下命令将这些数据导入 MySQL：

```
java -Xmx1024m -classpath ".; dbking-v0.6.jar; mysql-connector-java-5.1.5-bin.jar"
org.sosostudio.dbking.pipe.DbImporter
```

测试

dbking 采用 JUnit 进行单元测试，下表是对各类数据库各种数据类型的测试结果，其中各种颜色所代表的含义如下：

白色：该数据库不支持的字段类型。

红色：该数据库支持，但是 dbking 从移植兼容性考虑不予以支持的字段类型。

绿色：该数据库支持，且 dbking 能保证其移植兼容性的字段类型。dbking 建议使用者

没有特殊情况，应该尽量使用这些字段类型来建数据库表。

[illegible]

数据库类型	DBKING 类型	Oracle	MS SQL Server	MySQL/MariaDB	DB2	Sybase	Informix	PostgreSQL	Derby	Kingbase	DM
numeric	Number										
nvarchar	String(national)										
nvarchar2	String(national)										
raw	Blob										
real	Number										
smallint	Timestamp										
text	Clob										
time	Timestamp										
timestamp	Timestamp										
tinyint	Number										
varbinary	Blob										
varchar	String										
varchar2	String										

*1: MariaDB 的 bit 类型无法通过测试

数据库方面的移植能力

并不是使用了 dbking 就能完完全全的保证应用的移植性了，dbking 毕竟是一个开放性的工具，不会严格控制用户的操作。为了保证基于 dbking 在数据库方面的移植能力，请用户注意以下几个方面：

请使用 dbking 推荐的数据类型，没有特殊理由，不要使用别的数据类型，更不要使用测试清单上都没有的数据类型。详见下表：

	String	Number	Timestamp	Clob	Blob
Oracle	nvarchar2	numeric	timestamp	clob	blob
MS SQL Server	nvarchar	numeric	datetime	text	image
MySQL/MariaDB	varchar	numeric	datetime	longclob	longblob
DB2	nvarchar	numeric	timestamp	clob	blob
Sybase	nvarchar	numeric	datetime	text	image
Informix	nvarchar	numeric	datetime year to fraction	clob	blob

PostgreSQL	varchar	numeric	timestamp	clob	blob
Derby	varchar	numeric	timestamp	clob	blob
Kingbase	varchar	numeric	timestamp	clob	blob
DM	nvarchar	numeric	timestamp	clob	blob

注：Informix 和 DM 的 `nvarchar` 类型虽然为 `national` 的，但是其长度仍是以字节计算，而非以字符计算的，所以一个中文的长度为 3（`unicode`）。

数据库对象命名的长度不要超过 30。

数据库对象命名和字段命名时不要加双引号强制名称大小写。

数据库对象命名和字段命名时不要使用中文，不要使用特殊符号，仅使用英文字母及下划线。不要使用单个英语单词命名，应以多个英文单词复合起来命名。

字符串字段长度不要超过 2000。

不要使用存储过程、触发器、定时器、专有函数（拼接字符串、类型转换）等等基于特别数据库实现的 PL 语言，这些会对移植带来超大的麻烦，所以在 `dbking` 里没有提供对这些数据库对象支持的方法。

不要设置级联删除和级联更新功能。

不要在同一张表上自己引用自己，建立外键关系。

不要使用数据库自带的自增值和序列。

不要以日期、LOB 类型的字段作为主键。

尽量不要拼写过于复杂的 SQL 语句。

把 `select` 语句作为子查询时要为该子查询起别名。

使用 SQL92 标准书写内、外连接查询，不要使用特定数据库的语法。

不要向数据库的字符串字段插入空字符串。因为在 `Oracle` 中这样做最终会插入一个 `null` 值，虽然这很不合理，但确实存在。