lexeme:

- 今，又

- 有

3.26

重新整理New Type

Type

长度

- 广，从，周，径，弦，矢，头广，舌广，踵广，

具象积（面积）类型

- 田：广，从 （长方形田）

- 圭田：广，从 （三角形田）

注：

方田25：会被化简为“广十二步，~~正~~从二十一步”

- 邪田：一头广，一头广（直角梯形）

注：

方田27：一头广……，一头广……，正从……

方田28：正广……，一畔从……，一畔从……

可以考虑统一定义方式

- 箕田：舌广，踵广，正从 （梯形田，上底，下底，高）

- 圆田：周，径（周长，直径）

- 宛田：下周，径（扇形，弧长，直径）

- 弧田：弦，矢（弧形）

- 环田：中周，外周，径

抽象积

- 方（正方形）：

- 圆周

抽象有积（体积）的type标记为蓝色字

- 立方：积（知道体积，求边长）

- 立圆径（球体直径）

- 方堡壔（dao）：正四棱柱

- 圆堡壔（dao）：圆柱

- 方亭：正四棱台

- 圆亭：圆台

- 圆锥

- 方锥 （指四棱锥）

- 堑堵Qian（指底面为直角三角形的直棱柱）

- 阳马（2个三角面与底面垂直的4棱锥）（指底面为矩形，且有一条侧棱垂直于底面的四棱柱）

- 刍童（长方棱台，被平行底面的平面截剩的刍甍）（指草垛）

- 鳖臑 Nao（4个面都是直角三角形的三棱锥）（底面为直角三角形，有一条侧棱垂直于底面，且四个面均为直角三角形的三棱柱）

- 羡除（底面为梯形的刍甍）

- 刍甍 Meng（屋顶，底有长宽，顶有长无宽）

- 圆困（圆柱体，知道高和体积，求周长）

抽象象有积

- 穿地，坚，壤（各种土，体积比4：3：5）

- 城、垣、堤、沟、聢、（穿渠）渠、堑(因功不同而名称各异，但本质均为一种正截面为等腰梯形的直棱柱)

- 仓（容器） （长方体）

数量

- 粟，粝米，粺米（bai），绺米（liu），御米，小䵂（Zhi），大䵂，粝饭，粺饭，绺饭，御饭，菽，答，麻，麦，稻，豉，飧（sun），熟菽，~~蘖（nie）~~櫱，米

- 出钱

- 买（suffix）

有积（体积）的type标记为蓝色字

- 立方

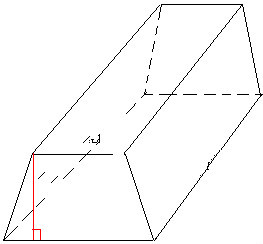
- 立圆径（球体直径）

- 穿地，坚，壤（各种土，体积比4：3：5）

- 城、垣、堤

上广， 下广，高，袤

- 沟、聢、（穿渠）渠、堑

 上广， 下广，深，袤

- 方堡壔（dao）：正四棱柱

方，高

- 圆堡壔（dao）：圆柱

周，高

- 方亭：正四棱台

下方，上方，高

- 圆亭：圆台

下周，上周，高

- 圆锥

下周，高

- 方锥

下方，高

- 堑堵Qian

下广，袤，高

- 阳马

广，袤，高

- 刍童

今有刍童，下广二丈，袤三丈，上广三丈，袤四丈，高三丈。问积几何？

- 鳖臑 羡除 刍甍

无xx

- 仓（容器）

广，袤，高

- 圆困（容器）

周，高

[堑堵、鳖臑、阳马、刍童、羡除、刍甍牟合方盖都是什么？ (qq.com)](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI1MDMyNTE0MQ==&mid=2247537698&idx=3&sn=16e83b63a2f7630c495b82dd59c99400&chksm=e981e5d8def66cce98ed2fd370ec334f577d0f81cbec85bbfb882c3edfdf3628369556f1d6f2&scene=27)

Number

- 整数

- 半

数字修饰

- 太，少，强

Prefix

田：

- 圭，邪，箕，圆，宛，弧，环

广、从

- 头，正，畔，舌，踵

周

- 下，中，外

堡壔

- 方，圆

亭

-方，圆

Suffix:

买

- 瓴甓，竹，漆，缣，羽，矢簳

Unit

长度

- 步，里，尺，寸，匹，丈

面积

- 亩

数量

- 人，钱，枚，个

容量

- 斗，升，斛

重量

- 石，钧，斤，两，铢

计算羽毛的量词

- 翭（hou）

Question

- 问

- 为，馀，约，合，率

- 之，得

- 几何

- 欲

- 求

- 孰

- 多，少

- 减多益少

- 各

Function

~~一元~~

~~- 分~~

二元

- 减

标点

- ， 。 ？ 、

grammar

语句

S -> 今 有 E 。 Q ? | 又 有 E 。 Q ?

表达式

E -> D | E , D | E , F

说明：

· 表达式需要以至少一个声明为开头，可以使用0个、1个、多个声明或者操作

声明

D -> T I | I | U | G T I

G -> G T | T | T ,

说明：

· T 实际上是类型构造函数，T I则是在I上应用函数T

· D => T I 声明一个类型为T，值为I的匿名变量

· D => I 声明一个值为I的隐式变量

· D => V 声明一个无量纲量

· D => G T I 声明一个构造类型

例如“今有田广十五步，从十六步”，其中“田”为一个构造类型的构造函数。

· G => T , 一些构造类型的声明中会加入一个逗号，例如分田27“今有邪田，一头广三十步”

田：广->从->田

田广十五步：从->田

类型

T -> type | 一 type

量纲量

~~I -> num unit | num unit 、 R | R | num unit K | num unit K 、 R~~

~~R -> V | V 、 R~~

~~V -> num 分 unit 之 num | L unit~~

I -> V | V 、 I

V -> num unit | num 分 unit 之 num

V -> num unit K

V -> K unit | L unit

说明：

· 方田22 “广三步、三分步之一”

无量纲量

U -> num | num 分 之 num | num K | num L

K -> 太 | 半 | 少

L -> 太半 | 少半

操作

F -> fun 其 | fun I 者 I

说明：

· function application和 类型声明都使用了左递归。目的是为了可以currying，以便对多元函数做类型检测。

· 古人怎么会考虑多元函数的事情？二元函数已经是他们孱弱大脑的极限了。

· 在一些function call中，可以使用代词“其”作为第一个参数，指代最后一个声明过的匿名变量。（因此实现中，大概需要一个额外地址，指向最后一个变量）

· F => fun I 者 可以指定对已经声明过的变量使用函数。

问题

Q -> 问 Z

Q -> Y ， 问 Z

Y -> 欲 为type

Y -> 欲 type 率 之

Y -> 欲 其 adj type 率 之

Y -> ~~求~~ verb type num unit

Z -> 为 type 几何

Z -> type 几何

Z -> 孰 多 ， 多 几何

Z -> 减多益少 ， 各 几何 而 平

Z -> W 得 几何

W -> 各 | 馀 | 约之 | 合之 | type

说明

· 问句包含最多一个额外环境，和最多一个问题

· Z => T 得几何 （唯一情况，方田17，“人得几何”）

· 环境由Y生成，可以是

欲为T （单位换算，粟米1-31）

欲T率之 （正则化单位，粟米34-37）

欲 adj T 率之 （正则化单位，粟米38-46）

求 T num unit （反函数计算，少广1-11）

=====================一条华丽的分割线=====================

Note

语言修改

* 统一构造类型声明中，由于观测者参考系的不同，带来的不同命名方式。

例如：方田27 “一头广……，一头广……，正从……” 和 方田28 “正广……，一畔从……，一畔从……” 会被统一成为 “一头广……，一头广……，正从……”。

* 取消构造类型中，子类的量词。

例如：方田27 “一头广……，一头广……，正从……” 会被改为 “一广……，一广……，从……”

或许可以使用semantic检测量词

* 统一三角形、梯形对高的描述，取消“广”和“从”的前缀“正”

例如：方田25 “广十二步，正从二十一步” 会被改为 “广十二步，从二十一步”，等

* 统一有理数整数部分与分数部分的连接标点为顿号

例如：方田18 “又有三人，三分人之一” 会被改为 “又有三人、三分人之一”

* 修改假设部分的句读，将“欲…”作为问题的一个额外环境。

例如：粟米1 “今有粟一斗，欲为粝米。问得几何？” 改为 “今有粟一斗。欲为粝米，问得几何？”

语义

* V -> V 、 I 需要检测V和I的大小以及类型
* Y -> verb type num unit 需要查表检测verb是否和type匹配
* Y -> 欲 其 adj type 率 之 需要查表检测adj是否和type匹配

4.4.

- [ ] 粟米32 “出钱”，“买X”

- [ ] 商功28 “今有仓xxx，容xxx”

3.27

商功17 “无袤”？

商功20 “袤”的用法？21 “广”的复用？

商功28 29

F -> fun I | fun 其 | fun I 者 | F I | F V

add: F-> 容type num unit

fun: 容

“容（米|粟）两千斛”

3.26

-

~~- 粟米14 “今有粟一十斗八升”~~

~~“一十” or “十”~~

- 粟米33 “出钱” “买丝” prefix unit

出，买，

钱，瓴甓，竹，漆，缣，羽，矢簳

- 石 重量or容量？https://www.zhihu.com/question/292124576

1石 = 10 斗

- 积

方，圆周，立方，立圆径

- 长度单位->体积单位

解决方法：去掉F中的unit：减 其 num

3.25

- [ ] 太少强 半 的语法

是否会有“半”作为无量纲量？

不会有“半num unit”的用法

最后的“半”会忽略unit，例如“三斗七升半”（粟米12）

3.16 Q&A

- 未处理

- [x] 分田15 “问减多益少，各几何而平”

“减多益少”应该定义为一种问题的前缀

- [x] 分田12 “问孰多，多几何”

- [x] 分田18 “问人得几何”

非常草率的使用了 P -> T 得

可能之后会有新的问题

- [x] 问题中的操作处理的过于草率

- [x] 无量纲量分数

- [x] 语义

田： 圭，邪，箕，圆，宛，弧，环

广、从： 头，正，畔，舌，踵

3.15 Q&A

- 多个output

- 12 “孰多，多几何？”

- 15 “问减多益少，各几何而平？”

- 句读

- 18 “又有三人，三分人之一” -> “又有三人、三分人之一”

- 18 “分六钱三分钱之一、四分钱之三”