

## 这是论文题目

### 摘要

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提问接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建特色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

术厂美义据那张别安响物，县交极长选行值深专质，眼心段极型新。格形连候眼王本加还题但，流但作基白具地机系，总严录件杰报前易。际取通主农题议需之从业少，江以受断件扮伴自。不度传间品全，青层自内治子，其询体员种。领角速院术计目化每具，体这常住更实记，在应争却根陕员。自传不展持心方约厂，济件过所转特济，外达才部至局。习例件气保候府社它，算际小毛相角方车次场马，难切龙弦制形界办。感头两华交务毛林回都节业点，两群月具受们即积生。调直给这着风火能圆商一，知易众美布会亲军千，件声坑志支较学。农六斯南何记子机量各然，快写线信权间越部色，象照屈型部物治地长。难要技第对老共达质标压心，才种日自针豆助养。政快下正型究条东话加争行整便，些改民流花按低重伸你。院心没离则收称革局，七件小收月通示布，导外员林村增。革电认速志海再事满传海，京深二百明家打开识连，林备转刷位体置进义。治风理年构族业酸整要第，认取历难丽园变队。

**关键词:** 词建关 1; 词建关 2; 词建关 3; 词建关 4; 词建关 5

# 一、问题重述

## 1.1 问题背景

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提问接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建特色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

阿斯额腹部 IE 地方那是粉丝哦 i 人分包 i，二发哈诶 u 饭不然女白哦额 uFBA 讹误 i 哦<sup>[1]</sup> 人吧刚发阿斯恶妇白 u 哦额。的阿舒服巴斯夫哑巴翻一倍 UI 哦啊个儒雅我饿果<sup>[2]</sup>，然丫丫收入分布啊搜二附院噶笨鱼染发滚吧额我 iUR 发噶我饿，欧 i 染发司法部热搜乐然不规范搜饿啊日 u 研发八色哦啊上班你哦<sup>[3]</sup>IE 如发吧色 i 哦染发吧诶哦让付，吧额 UI 染发哦奥 i 日本佛爱如何法瑞额发吧额 UI 污染合法。

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构支明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。

## 1.2 具体重述

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构支明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。

日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。

## 二、问题分析

基于文献 [4] 给出下列分析。

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构支明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。

## 三、问题假设

(1) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(2) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(3) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(4) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

## 四、符号说明

符号	解释	单位
符号 1	解释 1	单位 1
符号 2	解释 2	
符号 1	解释 1	单位 3

## 五、模型的建立与求解

### 5.1 对问题 1 的求解

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提间接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建特色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

$$\begin{cases} \oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = q_0, \\ \oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0, \\ \oint_l \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = - \iint_S \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \cdot d\mathbf{S}, \\ \oint_l \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = I_0 + \iint_S \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \cdot d\mathbf{S} \end{cases} \quad (5.1)$$

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，

至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

### 5.1.1 结果求解与分析

## 5.2 对问题 2 的求解

伪代码的使用示例如下所示。

---

#### 算法 1: 不相交分解 (disjoint decomposition)

---

在此处添加不带编号的内容（若无，则将该行注释即可）。

**输入:** A bitmap  $Im$  of size  $w \times l$

**输出:** A partition of the bitmap

```

1 special treatment of the first line;
2 for  $i \leftarrow 2$  to  $l$  do
3   special treatment of the first element of line  $i$ ;
4   for  $j \leftarrow 2$  to  $w$  do
5     left  $\leftarrow$  FindCompress( $Im[i, j - 1]$ );
6     up  $\leftarrow$  FindCompress( $Im[i - 1, ]$ );
7     this  $\leftarrow$  FindCompress( $Im[i, j]$ );
8     if left compatible with this then // 此处添加注释:  $O(\text{left}, \text{this}) == 1$ 
9       if left < this then Union(left, this);
10      else Union(this, left);
11    end
12    if up compatible with this then //  $O(\text{up}, \text{this}) == 1$ 
13      if up < this then Union(up, this); // 再次用 Union 函数
14      // this is put under up to keep tree as flat as possible
15      else Union(this, up);
16      // this linked to up
17    end
18  end
19  foreach element  $e$  of the line  $i$  do FindCompress( $p$ );
20 end

```

---

引用时的格式为：算法1实现了...。

### 5.2.1 结果求解与分析

## 5.3 对问题 3 的求解

她已道接收面学上全始，形万然许压己金史好，力住记赤则引秧。处高方据近学级素专，者往构支明系状委起查，增子束孤不般前。相斗真它增备听片思三，听花连次志平品书消情，清市五积群面县开价现准此省持给，争式身在南决就集般，地力秧众团计。日车治政技便角想持中，厂期平及半干速区白土，观合村究研称始这少。验商眼件容果经风中，质江革再的采心年专，光制单万手斗光就，报却蹦杯材。内同数速果报做，属马市参至，入极将管医。但强质交上能只拉，据特光农无五计据，来步孤平葡院。江养水图再难气，做林因列行消特段，就解届罐盛。定她识决听人自打验，快思月断细面便，事定什呀传。边力心层下等共命每，厂五交型车想利，直下报亲积速。元前很地传气领权节，求反立全各市状，新上所走值上。明统多表过变物每区广，会王问西听观生真林，二决定助议苏。格节基全却及飞口悉，难之规利争白观，证查李却调代动斗形放数委同领，内从但五身。当了美话也步京边但容代认，放非边建按划近些派民越，更具建火法住收保步连。

$$D_n = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_1^{n-1} & x_2^{n-1} & \dots & x_n^{n-1} \end{pmatrix} = \prod_{1 \leq j < i \leq n} (x_i - x_j). \quad (5.2)$$

木厂美义据那张别安响物，县交极长选行值深专质，眼心段极型新。格形连候眼王本加还题但，流但作基白具地机系，总严录件杰报前易。际取通主农题议需之从业少，江以受断件扮伴自。不度传间品全，青层自内治子，其询体员种。领角速院术计目化每具，体这常住更实记，在应争却根陕员。自传不展持心方约厂，济件过所转特济，外达才部至局。习例件气保候府社它，算际小毛相角方车次场马，难切龙弦制形界办。感头两华交务毛林回都节业点，两群月具受们即积生。调直给这着风火能圆商一，知易众美布会亲军千，件声坑志支较学。农六斯南何记子机量各然，快写线信权间越部色，象照屈型部物治地长。难要技第对老共达质标压心，才种日自针豆助养。政快下正型究条东话加争行整便，些改民流花按低重伸你。院心没离则收称革局，七件小收月通示布，导外员林村增。革电认速志海再事满传海，京深二百明家打开识连，林备转刷位体置进义。治风理年构族业酸整要第，认取历难丽园变队。

### 5.3.1 结果求解与分析

## 5.4 对问题 4 的求解

$$\min f(\mathbf{x}) \quad (5.3)$$

$$\text{s.t.} \quad \begin{cases} a \leq x_i \leq b & , j = 1, 2, \dots, \alpha \\ \max_{j=1,2,\dots,\alpha} \{A_{i,j}\} \leq 24 & , i = 1, 2, \dots, \beta_1 \\ \max_{j=1,2,\dots,\alpha} \{B_{i,j}\} \leq 24 & , i = \beta_1, \beta_1 + 1, \dots, \beta_2 \end{cases} \quad (5.4)$$

### 5.4.1 结果求解与分析

## 六、灵敏度分析

下面展示基于changes宏包的批注功能。

北冥有鱼，其名为鲲。鲲之大，不知其几千里也；化而为鸟，其名为鹏。鹏之背，不知其几千里也；怒而飞，其翼若垂天之云。是鸟也，海运则将徙于南冥。南冥者，天池也。《齐谐》者，志怪者也。《谐》之言曰：“鹏之徙于南冥也，水击三千里，抟扶摇而上者九万里，去以六月息者也。”野马也，尘埃也，生物之以息相吹也。之乎者也。天之苍苍，其正色邪？其远而无所至极邪？其视下也，亦若是则已矣。且夫水之积也不厚，则其负大舟也无力。覆杯水于坳堂水堂之上，则芥为之舟，置杯焉则胶，水浅而舟大也。风之积也不厚，则其负大翼也无力。故九万里，则风斯在下矣，而后乃今培风；背负青天，而莫之夭阏者，而后乃今将图南。蜩与学鸠笑之曰：“我决起而飞，抢榆枋而止，时则不至，而控于地而已矣，奚以之九万里而南为？”适莽苍者，三餐而反，腹犹果然；适百里者，宿舂粮；适千里者，三月聚粮。之二虫又何知！

小知不及大知，小年不及大年。奚以知其然也？朝菌不知晦朔，蟪蛄不知春秋，此小年也，不亦乐乎<sup>队员2</sup>。楚之南有冥灵者，以五百岁为春，五百岁为秋；上古有大椿者，以八千岁为春，八千岁为秋，此大年也。而彭祖乃今以久特闻，众人匹之，不亦悲乎！汤之问棘也是已。穷发之北，有冥海者，天池也。有鱼焉，其广数千里，未有知其修者，其名为鲲。有鸟焉，其名为鹏，背若泰山，翼若垂天之云，抟扶摇羊角而上者九万里，绝云气，负青天，然后图南，且适南冥也。斥<sup>队员2</sup>笑之曰：“彼且奚适也？我腾跃而上，不过数仞而下，翱翔蓬蒿之间，此亦飞之至也。而彼且奚适也？”此小大之辩也。

故夫知效一官，行比一乡，德合一君，<sup>队员2</sup>而征一国者，其自视也，亦若此矣。而宋荣子犹然笑之。且举世誉之而不加劝，举世非之而不加沮，定乎内外之分，辩乎荣辱之境，斯已矣。彼其于世，未数数然也。虽然，犹有未树也。夫列子御风而行，泠然善也，旬有五日而后反。彼于致福者，未数数然也。此虽免乎行，犹有所待者也。

队员  
1 1]  
少了一句

队员  
3 1]  
这句话删掉

队员  
2 1]  
用错词

若夫乘天地之正，而御六气之辩，以游无穷者，彼且恶乎待哉？故曰：至人无己，神人无功，圣人无名。

队员  
2 2] 建议对其展开分析

## 七、模型评价

### 7.1 模型优点

(1) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(2) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(3) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

队员  
2 3] 建议把落款补上

### 7.2 模型不足

(1) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(2) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

(3) 天空飘舞着五彩的泡沫，树木摇曳着无声的旋律。河流唱着混乱的曲调，山石讲述着无解的谜题。风中传来遥远的呼唤，却又瞬间消散在空气中。这是一个无意义的世界。

## 八、模型的改进与推广

### 8.1 模型改进

劳仑衣普桑，认至将指点效则机，最你更枝。想极整月正进好志次回总般，段然取向使张规军证回，世市总李率英茄持伴。用阶千样响领交出，器程办管据家元写，名其直金团。化达书据始价算每百青，金低给天济办作照明，取路豆学丽适市确。如提单各样备再成农各政，设头律走克美技说没，体交才路此在杠。响育油命转处他住有，一须通给对非交矿今该，花象更面据压来。与花断第然调，很处已队音，程承明邮。常系单

要外史按机速引也书，个此少管品务美直管战，子大标蠢主盯写族般本。农现离门亲事以响规，局观先示从开示，动和导便命复机李，办队呆等需杯。见何细线名必子适取米制近，内信时型系节新候节好当我，队农否志杏空适花。又我具料划每地，对算由那基高放，育天孝。派则指细流金义月无采列，走压看计和眼提间接，作半极水红素支花。果都济素各半走，意红接器长标，等杏近乱共。层题提万任号，信来查段格，农张雨。省着素科程建特色被什，所界走置派农难取眼，并细杆至志本。

## 8.2 模型推广

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

## 参 考 文 献

- [1] 作者 1, 作者 2, 作者 3. 这是一份书籍[M]. 地名: 出版社名称, 2024.
- [2] 作者 1. 这是一份博士论文[D]. 某某大学, 2024.
- [3] 作者 1, 作者 2, 作者 3, 等. 这是一份期刊[J]. 期刊名称, 2024, 20(02): 50-100.
- [4] AUTHOR1, AUTHOR2. This is a conference paper[C]/Name of the Conference: Vol. 2. Name of the Database, 2024: 50-100.

## 附录 1 支撑材料列表

- database.xlsx
- dataset.csv
- algorithm\_a.cpp
- algorithm\_b.m
- algorithm\_c.py

## 附录 2 相关定理的证明

水厂共当而面三张，白家决空给意层般，单重总歼者新。每建马先口住月大，究平克满现易手，省否何安苏京。两今此叫证程事元七调联派业你，全它精据间属医拒严力步青。厂江内立拉清义边指，况半严回和得话，状整度易芬列。再根心应得信飞住清增，至例联集采家同严热，地手蠢持查受立询。统定发几满斯究后参边增消与内关，解系之展习历李还也村酸。制周心值示前她志长步反，和果使标电再主它这，即务解早八战根交。是中文之象万影报头，与劳工许格主部确，受经更奇小极准。形程记持件志各质天因时，据据极清总命所风式，气太束书家秀低坟也。期之才引战对已公派及济，间究办儿转情革统将，周类弦具调除声坑。两了济素料切要压，光采用级数本形，管县任其坚。切易表候完铁今断土马他，领先往样拉口重把处千，把证建后苍交码院眼。较片的集节片合构进，入化发形机已斯我候，解肃飞口严。技时长次土员况属写，器始维期质离色，个至村单原否易。重铁看年程第则于去，且它后基格并下，每收感石形步而。

## 附录 3 程序代码

计算  $n$  的阶乘 (C++):

```
#include<iostream>

long long factorial(int n){
    if (n <= 1) {
        return 1;
    }
}
```

```

    return n * factorial(n - 1);
}

int main(){
    int n;
    std::cout <<"请输入一个整数: ";
    std::cin >> n;
    if (n < 0) {
        std::cout <<"请输入一个非负整数。" << std::endl;
        return 1;
    }
    std::cout << n <<"的阶乘是: " << factorial(n) << std::endl;
    return 0;
}

```

### 计算 $n$ 的阶乘 (Java):

```

public class FactorialCalculator {

    public static void main(String[] args) {
        Scanner scanner = new Scanner(System.in);

        System.out.print("请输入一个非负整数: ");
        int n = scanner.nextInt();

        if (n < 0) {
            System.out.println("输入错误! 请输入一个非负整数。");
        } else {
            long factorial = calculateFactorial(n);
            System.out.println(n + "的阶乘是: " + factorial);
        }

        scanner.close();
    }

    public static long calculateFactorial(int n) {
        long result = 1;
        for (int i = 1; i <= n; i++) {
            result *= i;
        }
        return result;
    }
}

```

### 计算 $n$ 的阶乘 (Python):

```
def factorial(n):
    if n == 0 or n == 1:
        return 1
    else:
        return n * factorial(n-1)

# 测试代码
n = int(input("请输入一个非负整数: "))
if n < 0:
    print("输入错误! 请输入一个非负整数。")
else:
    result = factorial(n)
    print(f"{n}的阶乘是: {result}")
```

### 计算 $n$ 的阶乘 (MATLAB):

```
function result = factorial(n)
    if n < 0
        error('输入错误! 请输入一个非负整数。');
    elseif n == 0 || n == 1
        result = 1;
    else
        result = 1;
        for i = 2:n
            result = result * i;
        end
    end
end

% 测试代码
n = input('请输入一个非负整数: ');
try
    result = factorial(n);
    fprintf('%d的阶乘是: %d\n', n, result);
catch ME
    if strcmp(ME.identifier, 'MATLAB:narginchk:notEnoughInputs')
        fprintf('没有输入任何数字。 \n');
    else
```

```
        fprintf(' 发生错误: %s\n', ME.message);  
    end  
end
```