

# 水力学和水力机械

苏联 A. A. 烏根秋斯著

水利电力出版社



# 水力学和水利机械

苏联技术科学博士 A.A. 烏根秋斯教授著  
周 鹏 盛敬超等译

苏联文化部高等教育总局审定  
作为机械制造学院和机械制造系的教材

水利电力出版社

本书叙述了机械工程师在实际工作中经常遇到的关于水力计算所必需的水力学原理，同时指出有关水力机械（如叶片式泵、活塞式泵、水压机和水轮机等）的基本知识。本书系根据“水力学和水力机械”课程大纲写成。

本书可作为机械制造学院和机械制造系教材之用。

参加本书水力学部分翻译工作的为哈尔滨工业大学水力学教研室周鹏、赵学端、鍾济华、鍾声玉、許耀銘等同志；参加水力机械部分翻译工作的为浙江大学机械系盛敬超同志。

А.А.УТИНЧУС

ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1953

### 水力学和水力机械

根据苏联国立动力出版社1953年莫斯科版翻译

周 鹏 盛敬超等译

\*

303 S 39

水利电力出版社出版（北京西郊科学路二里沟）

北京市书刊出版业营业许可证出字第105号

水利电力出版社印刷厂印刷 新华书店发行

\*

850×1168毫米开本\*11%印张\*290千字\*定价(第10类)1.90元

1956年5月北京第1版

1959年7月北京第7次印刷(11,421—12,800册)

# 目 錄

緒 論	5
-----	---

## 第一部分 水力学

第一章 流体的物理性質及最主要的定义	12
--------------------	----

1-1. 流体最重要的物理性質	12
-----------------	----

1-2. 理想液体的概念	20
--------------	----

1-3. 气体物理性質的簡述	21
----------------	----

1-4. 水力实验在解决工程水力学各种問題中的作用	23
---------------------------	----

第二章 水靜力学	25
----------	----

2-1. 水靜压力及其特性	25
---------------	----

2-2. 水靜力学基本方程式	29
----------------	----

2-3. 水靜压力圖	31
------------	----

2-4. 测压管, 計示高度和真空的概念	35
----------------------	----

2-5. 基準面, 能头和能头面, 液体的自由液面	38
---------------------------	----

2-6. 測量压力的儀器	42
--------------	----

2-7. 水靜力学的一般微分方程式	50
-------------------	----

2-8. 水靜力学的一般微分方程式在某些特殊情况下的应用	54
------------------------------	----

2-9. 連通器中液体的平衡条件	56
------------------	----

2-10. 气体的平衡条件	58
---------------	----

2-11. 液体的相对靜止	60
---------------	----

2-12. 巴斯噶定律及其实际应用	71
-------------------	----

2-13. 平面形上總水靜压力的計算	76
--------------------	----

2-14. 曲面上的液体压力	81
----------------	----

2-15. 阿基米德定律。物体懸浮的理論基礎	86
------------------------	----

第三章 水動力学的基本概念	92
---------------	----

3-1. 運動的分類	92
------------	----

3-2.	液体流束狀運動的概念 .....	95
3-3.	有效断面及流量 .....	93
3-4.	水力坡, 幾何坡及計示坡 .....	99
3-5.	液流連續性原理 .....	101
<b>第四章</b>	<b>理想液体運動的微分方程式</b> .....	<b>103</b>
4-1.	理想液体運動的微分方程式 .....	103
4-2.	理想液体的連續性微分方程式 .....	106
4-3.	緩变流動時实际液流中水動压力的分佈 .....	108
<b>第五章</b>	<b>液体運動方程式</b> .....	<b>110</b>
5-1.	用運動微分方程式推導理想液体微小流束的伯努利 方程式 .....	110
5-2.	用動能定律推導理想液体微小流束的伯努利方程式 .....	114
5-3.	伯努利方程式的幾何意义及物理意义(能量意义) .....	117
5-4.	实际液体微小流束的伯努利方程式 .....	122
5-5.	实际液体全液流的伯努利方程式 .....	127
5-6.	伯努利方程式的实际用途 .....	131
<b>第六章</b>	<b>粘性液体的兩種運動状态</b> .....	<b>137</b>
6-1.	確定液体兩種運動状态的雷諾茲实验 .....	137
6-2.	雷諾茲數及臨界流速 .....	140
6-3.	水動力相似的概念及相似準則 .....	144
6-4.	滑潤水動力學理論 .....	152
<b>第七章</b>	<b>管中液体流動的理論</b> .....	<b>156</b>
7-1.	均匀流動基本方程式的推導 .....	156
7-2.	管中液体的層流状态 .....	159
7-3.	管中液体的紊流状态 .....	164
7-4.	紊流状态時管中的能头損失 .....	170
7-5.	紊流状态時管中能头損失的計算公式 .....	175
7-6.	局部阻力區的能量損失 .....	179
7-7.	管系的阻力係數 .....	183
7-8.	苏联学者及科学研究机關研究管中液体流動的工作情况 .....	185

第八章	管路的水力計算	188
8-1.	管路的水力計算基礎	189
8-2.	簡單管路的水力計算	196
8-3.	複雜管路的水力計算	202
8-4.	三容器問題	207
8-5.	短管及虹吸管的水力計算	210
8-6.	管中水錘	213
8-7.	管路的技術經濟計算基礎	221
第九章	孔口与管嘴的液体出流, 堰的液体溢流	224
9-1.	孔口的分類及出流的基本特徵	224
9-2.	薄壁孔口的液体出流	227
9-3.	管嘴。分類及应用範圍	232
9-4.	管嘴的水力計算	235
9-5.	能头变化時的液体出流	241
9-6.	堰	244
第十章	明渠中液体的均匀流動	248
10-1.	明渠的水力計算	248
10-2.	渠道的水力最佳断面	251
第十一章	液流与固体的相互作用	252
11-1.	射流与固体障碍物間的作用与反作用	252
11-2.	液体相对运动的伯努利方程式	253
<b>第二部分 水力机械</b>		
第十二章	水力机械基本概念	261
12-1.	水力机械的職能及其分類	261
12-2.	葉片式机械的作用原理。葉片式机械基本方程式的推演	261
12-3.	水力机械發展簡史	265
第十三章	泵的基本概念	267
13-1.	泵的用途及其分類	267
13-2.	应用在泵理論中的基本定語	268

第十四章	离心式泵	272
14-1.	离心式泵的分類	272
14-2.	离心式泵的裝置及作用原理	273
14-3.	离心式泵的基本方程式	278
14-4.	势压头及動力压头的反力係數	283
14-5.	葉片形式及其对泵运行时的影响。導水翼	285
14-6.	离心式泵的相似	288
14-7.	比速係數	291
14-8.	离心式泵的特性曲綫	296
14-9.	离心式泵結構示例	301
14-10.	离心式泵在管網中的运行。泵的串联及並联运行	307
第十五章	活塞式泵	310
15-1.	活塞式泵的作用原理及其分類	310
15-2.	活塞式泵的抽液率(排液量)	314
15-3.	空气室裝置	321
15-4.	吸液及压液过程	326
15-5.	指示功及有效功率的示功圖	332
15-6.	活塞式泵的結構及其某些零件的示例	336
第十六章	迴轉式泵、液壓傳動	344
16-1.	迴轉式泵的概念	344
16-2.	液壓傳動的应用範圍, 工作原理	346
16-3.	液壓傳動機構的各种調節方法的示例	348
第十七章	水輪机	350
17-1.	水輪机的用途。水輪机的分類	350
17-2.	水輪机的基本方程式。比速係數。水輪机的標準 名称	357

## 緒 論

研究液体平衡及运动的规律以及在不同的工程实用部门中应用这些规律的方法的实用工程科学称为水力学。水力学中研究液体平衡规律的部分称为水静力学；研究計及液体内部作用力的液体运动规律的部分則称为水动力学。

本门课程供給机械製造各專業学生之用，其任务在於叙述水力学的原理(第一部分)，这些原理是在学习若干專業课程某些必須应用水力学基本规律及方法的章节中所必需的。因此需要簡述一下水力学对机械專業工程師的意义，並指出机械工程師需要应用水力学基本规律及各种水力学公式的技術部門。

首先必須指出水力学的基本规律已最广泛地应用在近代的葉片式泵及水輪机的理論上。譬如，相对运动伯努利方程式广泛地应用在葉片式泵的理論上以分析動輪內液流的运动条件。同样，伯努利方程式亦用以研究葉片式泵及水輪机的气蝕現象，以决定上述离心葉片式机械的極限吸水高或動輪的極限轉數。

流自管嘴並作用在固定障碍物(輪葉)上的射流的動力特性是衝擊式水輪机的工作原理。射流对容器的反作用是用來解釋反擊式水輪机工作的水力原理。应用在葉片式水力机械中的動力相似理論是解决製造新型机械及改進其舊有構造等複雜問題上的最有力工具。

水錘理論被广泛地应用在水管及用來防止水錘的安全裝置的設計上，同時也用來設計水錘揚水机。

水压机、水力起重机、水力联軸器、水力掣動器以及類似这些的裝置，都是以水靜压力在液体内部傳遞的规律为基础的。在这个规律上还建立了用以調整近代机床工作的傳動理論。浮桥、



浮标、水上飛機及其他浮具的穩性計算，以及氣化器的浮子裝置等都是建築在物体懸浮的理論基礎上。

飛機飛行時作用在汽油槽壁上的汽油壓力、火車行駛時液体作用在運油槽壁上的壓力及其他等等，都是根據液体相對靜止的方程式來計算的。

確定輸油管及水冷却系統的主要尺寸，各種噴射器及管嘴基本尺寸、計算射流泵、氣化器等等，所有這些都需要應用水力學的基本規律及方法：如伯努利方程式、液体均勻流動方程式、計算局部阻力的關係式及計算孔口和管嘴液体出流的公式等。

以上所列举的远不是实际問題中的全部，但僅就這些問題就已經關係到一些不同机械專業的机械工程師了。這足以說明水力學在机械製造工業上的巨大意义及其与机械範圍內其他課程的緊密联系(如泵与水輪机、水压机及蓄能器、机床製造的水力傳動、測压儀器、汽車与拖拉机、擊動器、水力潤滑、飛機与水上飛機的某些部件之計算、原動機某些部件的計算等等)。

本教科書的第二部分——水力机械——在極大程度上以本課程第一部分(水力學)的材料為基礎。這部分的目的是在於講述水力机械的理論与結構的概念。

為了認識所研究的現象，找出它們發生的原因以及它們流動的条件，在水力學中廣泛地應用着理論的以及實驗的研究方法。除此以外，在水力學中為了求得近似的結果還廣泛地應用着研究的簡化方法，這些近似結果有時在解決工程实际問題上是特別需要的。

水力學的理論基礎是由過去一門純理論的科學——流體力學——中得來的，流體力學是以嚴謹的數學方法來研究液体平衡及運動的規律，以求得水靜力學及水動力學中各種問題的一般解答。長時期以來流體力學主要是在研究理想液体(即某種假設的液体，認為它是絕對不可壓縮的、質點具有絕對流動性的、沒有

粘性和对拉力無抵抗的液体)。近來流体力学才開始解决粘性(实际)液体的运动問題，因此实验在流体力学中的作用顯著地增長了。水力学和流体力学曾長期各自地發展着，但是近來已日趨一致，正像当时 Н. Н. 巴甫洛夫斯基(Н. Н. Павловский)院士曾指出过：「这二門科学將歸併为一，在这門科学中流体力学帶來了理論的嚴謹性和对研究的完整性；而水力学則帶來了生動与实用的精神」。

現在來簡單地叙述一下水力学的發展史，至於水力机械製造的發展史將於教科書的第二部分[水力机械(12-3)]來叙述。

远在阿基米德[Архимед(公元前250年)]、達·芬奇[Леонардо Да-Винч(1452—1519)]、伽利略[Галилей(1564—1642)]及牛頓[Исак Ньютон(1642—1726)]時代就解决了水力学上某些个別的問題，然而水力学僅僅在俄國科学院院士伯努利[Даниил Бернулли(1700—1782)]及歐勒[Леонард Эйлер(1707—1783)]奠定了成为水力学理論基礎的液体运动的基本規律後，才開始成为一門独立的科学。

偉大的俄國学者 М. В. 罗蒙諾索夫[М. В. Ломоносов(1711—1765)]在1748年發現了能量守恆定律後，才使著名的伯努利方程式有着研究的可能性，因为伯努利方程式是能量守恆定律应用在运动液体上的一个特殊情况。

伯努利及歐勒的研究工作是水力学發展成为一門独立科学的重要階段，在他們之後，这种研究仍然在繼續着和擴展着，到二十世紀初葉止，水力学的根本問題是：紊流問題，粘性液体运动阻力的一般規律之研究，管子、渠道及水堰中的液流运动之研究，管中水錘及局部阻力能量損失之研究，多孔介質中的液体滲透問題，因次分析及相似理論的研究等等。在研究中特別注意了实验室的实验工作。

俄國学者当时在解决上述最重要的問題中起着特別重要的作

用，首先应当指出的是喀山大学教授俄國水力学界的奠基者 И. С. 葛罗米柯 [И. С. Громека (1851—1889)]，他研究了液体螺旋运动的結構(葛罗米柯液体螺旋运动方程式)及 Н. П. 彼得洛夫教授 [Н. П. Петров (1836—1920)] 他在 1882 年發表了世界聞名的研究工作 [潤滑液体摩擦的水动力学理論]。偉大的俄國学者 Д. И. 孟德列也夫 [Д. И. Менделеев (1834—1907)] 第一个陈述了關於液体存在着两种状态的概念。在他的著作 [論液体阻力及空气懸浮] 中(發表於 1880 年)寫道：[毫無疑問，在細的毛細管實驗中阻滯力或摩擦力幾乎与流速的一次方成正比，而在粗的管子內則幾乎是与速度的二次方成正比。] 其後英國学者雷諾茲 [Осборн Рейнольдс (1883)] 用实验方法証实了这二种运动状态(層流与紊流)的存在。

有名的俄國工程師及学者 В. Г. 舒霍夫(В. Г. Шухов)在 1886 年第一个完成了關於石油水力学方面的研究，第一个研究了大粘性液体的运动。

天才的俄國学者 Н. Е. 茹可夫斯基教授 [Н. Е. Жуковский (1847—1920)] 远在十九世紀末葉就第一个解决了管中的水錘問題(1898)，奠定了水力学中最重要問題之一的研究基礎，对俄國及全世界的科学作了重要的貢獻。

上述彼得洛夫教授的經典著作所奠定的思想繼續反映在 1906 年茹可夫斯基与 С. А. 恰潑雷金(С. А. Чаплыгин) 共同發表的著作 [論軸頸与軸承間潤滑層的摩擦] 一文內。在著作中得出了彼得洛夫問題的精確的數學解法。最後，在 1906 年茹可夫斯基研究了机翼昇力的理論，第一个解决了这个在空气动力学及流体动力学上的重要問題。茹可夫斯基方法可用於飛機机翼的計算上，以及水輪机、离心泵及旋漿泵動輪輪葉的計算上。

最後，应当提出恰潑雷金發表於 1902 年的傑出著作 [論气流]，这本著作奠定了關於气体运动的一門新科学(气体动力学)

的基礎。

偉大的十月革命以後，在苏联的第一个五年計劃時期內苏联工程師們就面臨着一系列關於發展苏联水輪机、泵及机床的製造，發展水运、空运、鐵路、公路運輸以及其他等等方面複雜的水力学問題。

为了实现列寧的电气化計劃〔全俄电气化〕批准於1921年〕，要求建造巨大的水工建築物(伏尔霍夫、第聶伯尔水电廠)及製造大型的水輪机组。因而隨即發生了很多極複雜的水工建築物及水力机械的設計和施工上的問題。然而現場上所提出的這些問題，在當時大部分为水力学所無力解决的。當時曾建立了大批企業式水力及水力机械實驗室，類似工廠中的生產實驗室一樣，進行了为設計建築物及設計机械的水力研究工作。

在莫斯科运河的建設中，曾建立过研究旋漿式泵模型試驗的專門實驗室，賴以設計和製造優良的高效率的泵。

苏联的科学研究機關及高等学校的大型水力實驗室完成了或正在進行着具有很大科学價值的工作。特別应当指出的是以茹可夫斯基命名的中央空气流体動力学研究所，那裏正在研究關於空气動力学及流体動力学方面的繁重工作。

綜上所述，可見在水力学上科学与生產的結合是非常有益的和有價值的，它使水力学由原先大部分为抽象的科学成为一門先進的、被称为〔工程水力学〕的科学，而苏联的水力学学者們在水力学各个方面的造詣已毫無例外地远远超过了其他各國的学者們。

工程水力学的形成，巴甫洛夫斯基院士起着主導作用，他解决了很多水力学上的重要問題，特別是他求得了十分完善的用於計算管中及渠道中均匀流動時阻力的公式，進行了關於計算各种水堰概括性公式論据的研究，拟定了明晰的水堰分類。最後，彌足珍貴的是巴甫洛夫斯基成功地創建了苏联水力学界，其中有名

望的為 М. Д. 切爾陀烏索夫(М. Д. Чертоусов)、А. Н. 拉赫曼諾夫(А. Н. Рахманов)、С. В. 伊茲巴什(С. В. Избаш)、В. И. 阿拉文(В. И. Аравин)及其他許多學者等。

Л. С. 列賓崇院士(Л. С. Лейбензон)在繼續發展彼得洛夫教授、茹可夫斯基教授及恰潑雷金院士所創立的滑潤水動力學理論的工作方面是非常有價值的。

而且列賓崇院士還發展了茹可夫斯基所創立的管中水錘的理論，得出關於解決壓力水管中液體不穩定流動問題的一系列的辦法，同樣在石油水力學上亦完成了一系列的工作。

А. Н. 柯爾莫郭洛夫院士(А. Н. Колмогоров)、М. А. 維立加諾夫教授(М. А. Великанов)及 Г. А. 郭爾申柯(Г. А. Гуржиенко)等完成了關於液體紊流方面的巨大研究，對於發展近代水力學的貢獻是很有價值的。柯爾莫郭洛夫院士根據概率理論應用統計研究法研究了紊變(турбулентность)的一般理論，從而奠定了現有半經驗紊變理論的論據。С. А. 赫里斯奇昂諾維契(С. А. Христианович)院士關於液體不穩定流動方面的工作是非常有價值的，他創立了不穩定流動方程式的一般積分法。

上述蘇聯工程水力學發展簡史證明蘇聯學者為解決實際生活所提出的許多的實際問題進行了巨大的工作。與生產緊密相結合，順利地解決了許多的問題，豐富了科學，並使蘇聯工程水力學無可爭辯地雄居世界第一位。

十九次黨代表大會的歷史性決議擺在蘇聯工程水力學面前的一項巨大任務，就是繼續發展水電建設及機械製造。在這五年內應當將古比雪夫、卡姆、明格恰烏爾以及其他水電廠(總容量4016-千瓩)投入運行，並大規模地進行斯大林格勒、卡霍夫、新西伯利亞及其他許多水電廠的建設工作。計劃在五年內水輪機生產增加7.8倍。

在新的五年計劃內，機械製造及金屬加工的產品應當增加約

二倍；同样石油工業和其他各企業的生產量亦应增加差不多相同的倍數。

苏联水力学工作者所走过的光荣道路使我們深信完全可以光荣地实现十九次党代表大会指示上所規定的巨大任务，苏联水力学工作者們將在建設苏联共產主义社会的事業中作出自己的貢獻。

# 第一部分 水力学

## 第一章 流体的物理性質及最主要的定义

### 1-1. 流体最重要的物理性質

流体为一种物体，流体中各質點(組成流体的質點)間的联系極為薄弱。这种質點間联系的薄弱，可以用在質點間的凝聚力及摩擦力甚小來說明，因此，流体的質點具有極大的流動性，而流体無独立的形狀，其形狀隨所处容器而異。

所有存在於自然界中的流体可分为滴狀流体与气态流体。如水、石油、煤油、汽油、酒精、水銀等流体屬於滴狀流体。某些已被熔化的固体(如鉛)也具有滴狀流体的性質。

滴狀流体具有下列的特性：对壓縮的抵抗甚強，因此其特點为幾乎完全不可壓縮；組成液体的各質點間的凝聚力及摩擦力甚小，因此对張力及切力的抵抗極弱，但具有頗大的粘性。

气态非滴狀的可壓縮流体 所有的气体皆屬於此种流体，其特性为具有很大的壓縮性，对張力及切力絲毫沒有抵抗，沒有边界自由表面，並具有較小的粘性。

在水力学中僅研究滴狀流体，而气体則在專門的学科中研究，其中如熱力学，空气动力学及气体动力学。由於水力学中的許多原理都可推廣到气态流体中去，所以在本教程中將介紹一些气体的基本性質。

滴狀流体的壓縮性、溫度膨脹及密度

滴狀流体具有極小的壓縮性；因此体積壓縮係數(压力增大

1 个大气压時流体体積相对縮小的數字)極小。例如温度为  $0^{\circ}$  至  $20^{\circ}\text{C}$  時淡水的体積压缩係數的平均值为

$$\beta = 0.0000475 = \frac{1}{21\,000}$$

当温度及压力增高時流体的压缩性將略微减小。例如，当温度達到  $100^{\circ}\text{C}$ ，压力達到 500 个大气压時，水的体積压缩係數自  $\frac{1}{21\,000}$  减小至  $\frac{1}{25\,000}$ 。在保持一般的温度下，当压力自 500 个大气压增至 1 000 个大气压時，水的体積压缩係數自  $\frac{1}{21\,000}$  减小至  $\frac{1}{24\,000}$ 。根据已有的各种滴狀流体压缩性的資料，可以計算滴狀流体的正常彈性係數，亦即計算滴狀流体体積压缩係數的倒数值： $E = \frac{1}{\beta}$ 。淡水的正常彈性係數一般採用： $E \approx 21\,000$  公斤/公分<sup>2</sup>。石油及水銀的數值分別如下：

	$\beta$	$E$ 公斤/公分 <sup>2</sup>
石油.....	0.0000740 = 1/13 500	13 500
水銀.....	0.0000313 = 1/330 000	330 000

流体的温度膨脹係數 (温度增高  $1^{\circ}\text{C}$  時所增大的流体体積的數字) 係隨压力的变化而变化。水的温度膨脹係數係隨压力的增大而增大，但大多數其他滴狀流体的温度膨脹係數係隨压力的增大而减小。表 1-1 中所列者为水的温度膨脹係数值：

水的温度膨脹係數  $\beta_T$  表 1-1

压 力 大气压	温 度 $t$ $^{\circ}\text{C}$				
	4—10	10—20	40—50	60—70	90—100
1	0.000014	0.000150	0.000422	0.000556	0.000719
100	0.000043	0.000165	0.000422	0.000548	—
500	0.000149	0.000236	0.000429	0.000523	0.000523

石油在一般情况下的温度膨脹係数值  $\beta_T \approx 0.000600$ —



0.000800, 水銀  $\beta_T = 0.000180$  等。滴狀流体的溫度膨脹係數虽較其體積壓縮係數大得多, 但其仍然是很小的數字。

所以, 对大多數的工程計算來說, 可以認為在日常所遇到的压力及溫度变化範圍內, 滴狀流体的體積不变, 这是足够精確的。

以  $\rho$  表示流体的密度, 亦即流体單位體積的質量, 而以  $\gamma$  表示單位體積的重量, 寫出眾所週知的等式:

$$\gamma = \rho g \text{ 或 } \rho = \frac{\gamma}{g} \text{ 公斤} \times \text{秒}^2 / \text{公尺}^3, \quad (1-1)$$

式中  $g$ ——重力加速度。

因此得出, 当压力及溫度变化時, 如認為滴狀流体的體積不变, 則在所有的情况下其密度亦可認為不变, 此時, 其重度亦應認為不变。如在压力及溫度变化時, 密度發生某种改变, 那末在通常情况下, 它已超出一般水力計算精確度的範圍。对这方面而言, 已有的水的密度的資料具有極大的意义。

以  $\delta$  表示水的相对密度。已知溫度下的水的密度与水的最大密度(相当於  $t = +4^\circ\text{C}$  時)的比值称为水的相对密度。表 1-2 中所列數據, 表示在大气压力下水的相对密度与溫度的關係。

水的相对密度

表 1-2

$t, ^\circ\text{C}$	$\delta$	$t, ^\circ\text{C}$	$\delta$	$t, ^\circ\text{C}$	$\delta$	$t, ^\circ\text{C}$	$\delta$
0	0.99987	10	0.99975	30	0.99576	-70	0.97794
3	0.99999	15	0.99915	40	0.99235	80	0.97194
4	1.00000	20	0.99826	50	0.98820	90	0.96556
5	0.99999	25	0.99712	60	0.98338	100	0.95865

其他滴狀流体的相对密度的數據大体上与上述數據相仿。因此滴狀流体的密度实际上可以認為是不变的。