

高职高专文化基础课教材

科学思维训练

主 编 刘清华
副主编 蒋 力



 中国质检出版社
中国标准出版社

高职高专文化基础课教材

科学思维训练

主 编 刘清华

副主编 蒋 力



YZLI0890168606

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

科学思维训练/刘清华主编. —北京: 中国质检出版社, 2013. 2

ISBN 978-7-5026-3763-7

I. ①科… II. ①刘… III. ①科学思维 - 思维方法 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①B804

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 013527 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010)64275323 发行中心: (010)51780235

读者服务部: (010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787mm × 1092mm 1/16 印张 9.5 字数 230 千字

2013 年 2 月第一版 2013 年 2 月第一次印刷

*

定价 29.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

编写说明

为适应新的职业教育人才培养要求，各高职院校加强了课程设置的改革，强化了对学生的各种能力的培养。思维能力是高职生重要的能力之一，在不断进步的技术面前，这种可持续发展的能力无疑成为人才培养的重点，我们希望把这种思维能力的培养落实在具体的课程中，为学生提供训练的平台，交流的机会。《科学思维训练》就是在这种形势下开设的一门传授思维方式、方法，提高各种思维能力的课程，目的是为了提髙学生学习《高等数学》及其他必备能力，也是为提髙学生今后工作和生活的能力。

《科学思维训练》以高职教育的培养为出发点，以应用和训练为主旨，重视实践能力培养，突出应用性和针对性。

《科学思维训练》由数字中的思维、图形中的思维、生活中的思维三个部分组成，每一部分都包含有趣的游戏和各种各样的训练题，还有来源于生活且有较强的趣味性的实际案例，以及具有实用性的国家公务员考试试题。本书就是让学生运用科学思维方法对这些不同的思维训练问题进行分析、综合、比较、抽象和概括，从而训练快速的思维技巧及全面的思维方法，提高各种思维能力和思维兴趣，让头脑变得越来越聪明，越来越灵活。

本教材由北京信息职业技术学院刘清华和蒋力编写。由于作者水平有限，时间仓促，不当之处在所难免，恳请同行和读者指正。

编者

2012年12月

目 录

课程概述	(1)
思维简介	(2)
第一部分 数字中的思维	(5)
第1章 数独游戏	(5)
1.1 数独游戏简介	(5)
1.2 数独游戏的解法	(6)
1.3 数独游戏训练	(11)
1.4 变形数独介绍及练习	(17)
第2章 数字推理	(23)
2.1 神奇的数字之美	(23)
2.2 数字算式训练	(26)
2.3 数字推理题型解析	(28)
2.4 数字推理训练	(32)
第3章 数量关系	(36)
3.1 著名的数学趣题	(36)
3.2 数量关系题型解析	(41)
3.3 数量关系训练	(54)
第二部分 图形中的思维	(59)
第4章 火柴棍游戏	(59)
4.1 有趣的算式变换	(59)
4.2 摆图形与变换图形	(61)
4.3 火柴棍游戏训练	(64)
第5章 图形推理	(70)
5.1 应用图形题练习	(70)
5.2 图形推理题型解析	(71)
5.3 图形推理训练	(82)
第三部分 生活中的思维	(92)
第6章 逻辑推理	(92)
6.1 逻辑推理介绍及技巧	(92)
6.2 逻辑推理训练	(104)
6.3 演绎推理训练	(111)

6.4 判断推理训练	(116)
第7章 创造性思维	(119)
7.1 打破思维定势	(119)
7.2 逆向思维方法	(123)
7.3 发散思维方法	(127)
7.4 创造性思维训练	(130)
第8章 统筹规划	(134)
8.1 统筹规划思想	(134)
8.2 统筹问题训练	(136)
8.3 事件排序训练	(141)
参考文献	(145)

课 程 概 述

1. 课程的性质

《科学思维训练》是传授思维方式、方法，提高各种思维能力，以及提高学生今后工作、生活能力的一门课程。

2. 课程的任务

《科学思维训练》通过思维训练，提高学生的各种思维能力和思维兴趣，面对问题能够采用相对较好的思维方法。

3. 设计思路

《科学思维训练》强调以学生为主体的教学方式，教师通过相关案例的引导使学生掌握正确的思维方式、方法，提高他们对新问题、新知识的分析、综合、抽象、概括的能力，在时间上将给予相当保证，以提高学生的各种思维能力和思维兴趣。

《科学思维训练》通过数字中的思维、图形中的思维、生活中的思维三部分来完成任务。选取的案例更贴近生活，有较强的趣味性，以便提高学生的学习兴趣。

4. 建议学时

《科学思维训练》课程建议 30 ~ 40 学时。

思维简介

一、什么是思维

思维是人脑对客观现实间接、概括的反映，是认识的高级形式。它反映的是客观事物的本质属性和规律性的联系。思维是主体发现客体对自己有所影响后，为了获得处置客体的意识，做好消除客体影响的准备工作，思维组织在生存意识的主导和思维意识的指挥下，对感知组织获得的知识进行分析处理的行为。思维是高级的心理活动形式，人脑对信息的处理包括分析、抽象、综合、概括、对比系统的和具体的过程。这些是思维最基本的过程。

二、思维的种类

1. 根据思维的凭借物和解决问题的方式，可以把思维分为直观动作思维、具体形象思维和抽象逻辑思维。

(1) 直观动作思维

直观动作思维又称实践思维，是凭借直接感知，伴随实际动作进行的思维活动。实际动作便是这种思维的支柱。

(2) 具体形象思维

具体形象思维是运用已有表象进行的思维活动。表象便是这类思维的支柱。表象是当事物不在眼前时，在个体头脑中出现的关于该事物的形象。人们可以运用头脑中的这种形象来进行思维活动。形象思维具有三种水平：第一种水平的形象思维是幼儿的思维，它只能反映同类事物中的一些直观的、非本质的特征；第二种水平的形象思维是成人对表象进行加工的思维；第三种水平的形象思维是艺术思维，这是一种高级的、复杂的思维形式。通常所说的形象思维是指第一种水平。

(3) 抽象逻辑思维

抽象逻辑思维是以概念、判断、推理的形式达到对事物的本质特性和内在联系认识的思维。概念是这类思维的支柱。概念是人反映事物本质属性的一种思维形式，因而抽象逻辑思维是人类思维的核心形态。科学家研究、探索和发现客观规律，学生理解、论证科学的概念和原理以及日常生活中人们分析问题、解决问题等，都离不开抽象逻辑思维。

2. 根据思维过程中是以日常经验还是以理论为指导来划分，可以把思维分为经验思维和理论思维。

(1) 经验思维

经验思维是以日常生活经验为依据，判断生产、生活中的问题的思维。例如，人们对“月晕而风，础润而雨”的判断；儿童凭自己的经验认为“鸟是会飞的动物”；人们通常认为“太阳从东边升起，往西边落下”等都属于经验思维。

(2) 理论思维

理论思维是以科学的原理、定理、定律等理论为依据，对问题进行分析、判断的思维。

科学家、理论家运用理论思维发现事物的客观规律。教师利用理论思维传授科学理论,学生运用理论思维学科中的公式、定理法则的推导、证明与判断等,都需要抽象逻辑思维。

3. 根据思维结论是否有明确的思考步骤和思维过程中意识的清晰程度,可以把思维分为直觉思维和分析思维。

(1) 直觉思维

直觉思维是未经逐步分析就迅速对问题答案作出合理的猜测、设想或突然领悟的思维。例如,医生听到病人的简单自述,迅速作出疾病的诊断;公安人员根据作案现场情况,迅速对案情作出判断。

(2) 分析思维

分析思维是经过逐步分析后,对问题解决作出明确结论的思维。例如,学生解几何题的多步推理和论证;医生面对疑难病症的多种检查、会诊分析的思维。

4. 根据解决问题时的思维方向,可以把思维分为聚合思维和发散思维。

(1) 聚合思维

聚合思维又称求同思维、集中思维,是把问题所提供的各种信息集中起来得出一个正确的或最好的答案的思维。例如,学生从各种解题方法中筛选出一种最佳解法;工程建设中把多种实施方案经过筛选和比较找出最佳的方案的思维。

(2) 发散思维

发散思维又称求异思维、辐射思维,是从一个目标出发,沿着各种不同途径寻求各种答案的思维。例如,数学中的“一题多解”;科学研究中对某一问题的解决提出多种设想;教育改革中多种方案的提出的思维。

聚合思维与发散思维都是智力活动不可缺少的思维,都带有创造的成分,而发散思维最能代表创造性的特征。

5. 根据思维的创新成分的多少,可以把思维分为常规思维和创造性思维。

(1) 常规思维

常规思维是指人们运用已获得的知识经验,按惯常的方式解决问题的思维。例如,学生按例题的思路去解决练习题和作业题,学生利用学过的公式解决同一类型的问题等。

(2) 创造性思维

创造性思维是指以新异、独创的方式解决问题的思维。例如,技术革新、科学的发明创造、教学改革所用到的思维都是创造性思维。

三、思维的属性

(1) 概括性

思维的概括性是建立事物之间的联系,把有相同性质的事物抽取出来,对其加以概括,并得出认识。

(2) 间接性

思维的间接性是通过其他表征来推断事物的能力。例如,警察在犯罪现场,通过寻找一些罪犯在现场留下的痕迹,就可以在脑中推断出罪犯在现场作案时的场景。医生在给患者看病时,通过病人描述症状以及通过一些化验可以得知病人的病情以及感染的何种病毒。思维的这种能力,把本无直接关系的现象联系在一起,使得人们不必去直接的接触某些信息,通

过这些规律，便可以成功地揭露出这些事物的本质。

四、思维的拓展

(1) 超出感性的认识

以上两种属性赋予思维的能力，已经使得思维超出了感性的认识范围。例如，在科学研究中，人类是不能通过感觉来直接理解的。如人类是不能通过感觉来直接理解原子核的变化，但人类可以通过寻找其活动的规律，并对相同的规律加以概括，便可以间接地去理解它。

(2) 超出现实

思维可以通过归纳与概括掌握现实中事物的规律，还可以在已有的事物上，通过想象，建立全新的、不存在的事物。例如，发明家可以通过已经存在的物品，通过新的想象，对其加以改进，从而发明出新的物品，其能否成功关键取决于思维的推断是否与现实相符。其实，这也正是人类创造能力的来源。

五、思维的过程

(1) 分析

分析是把一个事件的整体分解为各个部分，并把这个整体事件的各个属性都单独的分离开来的过程。

(2) 综合

综合就是分析的逆向过程，它是把事件里的各个部分、各个属性都结合起来，形成一个整体的事件。

(3) 抽象

抽象是把事件的共有的特征，共有的属性都抽取出来，并对与其不同的，不能反映其本质的内容进行舍弃。

(4) 概括

概括是以比较作为其前提条件，找寻各种事件之间的共同处及不同处，并对其进行统一归纳。

第一部分 数字中的思维

第1章 数独游戏

1.1 数独游戏简介

数独是一种源自瑞士，18 世纪后在美国发展，并在日本得以发扬光大的数字智力游戏。它类似于中国一种古老的填数游戏——九宫格，只是在形式上花样更多、更复杂。现在世界上已成立国际数独联盟并举办世界性比赛，我国也有中国数独联盟并组队参加世界数独大赛，北京、天津、沈阳、南京等省市也有相关的地方组织。

2008 年 4 月 15 日中国数独代表队参加了第三届世界数独锦标赛的个人和团体比赛，在有 30 个国家和地区 89 名选手参赛的情况下，中国队虽然取得了超过上届的成绩，但是与世界强队仍有较大的差距。美国、英国、德国选手取得个人前三名（中国个人最好成绩第 49 名），捷克、日本、德国名列团体前三名（中国第 16 名）。

数独的玩法逻辑简单，数字排列方式千变万化。不少教育者认为数独是锻炼脑筋的好方法。数独游戏的具体玩法是利用 1~9 这九个数字填写到九宫格（一个 9×9 格的正方形表格）中，九宫格会预先给出部分数字，而我们则需要根据推理、逻辑、计算等方法推测出剩下空格中的数字（见图 1-1）。其游戏规则十分简单，但是解题的过程却是相当复杂的。要求每行（从左到右），每列（从上到下）以及每个小宫格（加粗线条部分）都要包含从 1~9 的数字，并且同一数字在每一行、每一列及每个小宫格只能出现一次，既不能重复也不能少。

								3
			1	3	5		6	
		4					8	
	7				6		5	
6			2		4			7
	2		7				3	
	3					2		
	5		9	8	7			
9								

图 1-1

1.2 数独游戏的解法

数独是个数字解谜游戏，完全不必要用到算术，会用到的只是推理与逻辑。依解题填制的过程可分为直观法与候选数法。直观法就是不做任何记号，直接从数独的盘势观察线索，推论答案的方法。候选数法就是删减等位群格位已出现的数字，将剩余可填数字填入空格作为解题线索的参考，可填数字称为候选数（或称备选数）。下面分别介绍几种解法。

（1）唯一解法

唯一解法是利用 1~9 的数字在每一行、每一列、每一宫格都只能出现一次的规则进行解题的方法。可以分为行、列、九宫格唯一解法。是直观法中使用频率最高的方法之一。

当某行已填数字的个数已达到 8 个那么该行剩余空格能填的数字只剩下那个还没出现过的数字了，此为行唯一解法。

当某列已填数字的个数已达到 8 个那么该列剩余空格能填的数字只剩下那个还没出现过的数字了，此为列唯一解法。

当某个宫格已填数字的个数已达到 8 个那么该宫格剩余空格能填的数字只剩下那个还没出现过的数字了，此为宫格唯一解法。

（2）区块摒除法

区块摒除法是基础摒除法的提升方法，是直观法中使用频率最高的方法之一。

所谓区块，对行而言，就是分属三个不同九宫格的部分。分别用不同的颜色来标示行的三个区块，如图 1-2（a）所示。

对列而言，也是分属三个不同九宫格的部分。分别用不同的颜色来标示列的三个区块，如图 1-2（b）所示。

对九宫格而言，就是分属三个不同行或三个不同列的部分。分别用不同的颜色来标示九宫格的三个区块，如图 1-2（c）、（d）所示。

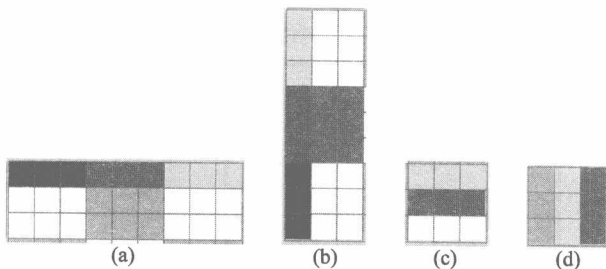


图 1-2

区块摒除法分为 4 个不同的形式：

1) 九宫格对行的区块摒除：某数字在九宫格中的可填位置仅存在其中一个区块时，可将数字填入另两个区块的可能性将被摒除。

2) 九宫格对列的区块摒除：某数字在九宫格中的可填位置仅存在其中一个区块时，可将数字填入另两个区块的可能性将被摒除。

3) 行对九宫格的区块摒除: 某数字在行中的可填位置仅存在其中一个区块时, 因为某数一定会在本区块, 所以包含该区块的九宫格, 可将数字填入另两个区块的可能性将被摒除。

4) 列对九宫格的区块摒除: 某数字在列中的可填位置仅存在其中一个区块时, 因为某数一定会在本区块, 所以包含该区块的九宫格, 可将数字填入另两个区块的可能性将被摒除。

(3) 余数测试法

所谓余数测试法是在某行或列或九宫格所填数字比较多, 剩余 2 个或 3 个时, 在剩余宫格添入数字进行测试的解题方法。

如图 1-3 中, 第 3、4、6 行、第 1、4、6 列……多个单元的待填数字都已在 3 个以下, 所以可以用余数测试法, 将其中所缺数字依次进行测试。此方法目标较集中, 不易遗漏。

2			7				4	
6			4			7	2	8
4	7		3	2		5		6
3	1	4	2		7	8		
			1		3		7	
7			8		4	1	3	5
5		7		4	1		8	
1	4				8			7
	8			7	2			

图 1-3

(4) 隐性唯一候选数法

当某个数字在某一列各宫格的候选数中只出现一次时, 那么这个数字就是这一列的唯一候选数了。这个宫格的值就可以确定为该数字。这是因为, 按照数独游戏的规则要求每一列都应该包含数字 1~9, 而其他宫格的候选数都不含有该数, 则该数不可能出现在其他的宫格, 那么就只能出现在这个宫格了。对于唯一候选数出现行、九宫格的情况, 处理方法完全相同。

(5) 隐性数对删减法

当一个单元(行、列、宫格)的某两个数字仅可能在某两格时, 称这两个格为这两个数的数对。

数对出现在宫称为宫数对; 数对出现在行或列称为行、列数对。

首先来看一下宫摒除数对, 与摒除法观察方法相同, 只不过需要同时用两个数字进行摒除。

图 1-4(a) 中, 数字 2 与 7 同时对第一宫摒除, 得到这两个数字均只可能在 R2C2 与 R3C2 这两个位置, 我们称 R2C2 与 R3C2 是 27 数对。如图 1-4(b) 中, 数字 2 对第一宫

摒除，得到 R1C3 的位置为 8。在这个例子中，数对将第一宫本来 8 可以在的位置占据，从而使得数字 8 得解。这个数对在这次出数中扮演的角色是占位。

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1	×	4		×	6				7
R2	×	27	9		5				
R3	×	27	3	8					9
R4		5				8	1		6
R5	9								4
R6	8		2	6				5	
R7	2					7	4		
R8					1		7		
R9	7				8			3	

(a)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1	×	4	8		6				7
R2	×	27	9		5				
R3	×	27	3	8					9
R4		5				8	1		6
R5	9								4
R6	8		2	6				5	
R7	2					7	4		
R8					1		7		
R9	7				8			3	

(b)

图 1-4

行列摒除数对与宫摒除数对的观察方法相同，都需要同时用两个数字进行摒除。

其实宫摒除数对也可以隐藏行列摒除解，比如下面这个例子：

图 1-5 (a) 中，数字 3 与 5 对第三宫摒除，得到 R2C8 与 R3C9 为 35 数对。图 1-5 (b) 中，数字 4 对 R2 摒除，得到行摒余解 R2C2 的位置为 4（其中 R2C8 的位置被数对占据）。

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1		5			3		×	×	×
R2			1	8			×	35	6
R3	8					4	×	1	35
R4			9			3			7
R5			8				4		
R6	6			7			3		
R7		9		2					8
R8	4				6	5			
R9					1			2	

(a)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
R1		5			3				
R2		4	1	8	×	×	×	35	6
R3	8					4		1	35
R4			9			3			7
R5			8				4		
R6	6			7			3		
R7		9		2					8
R8	4				6	5			
R9					1			2	

(b)

图 1-5

(6) 三链数删减法

找出某一列、某一行或某一个九宫格中的某三个宫格候选数中，相异的数字不超过 3 个的情形，进而将这 3 个数字自其他宫格的候选数中删减掉的方法就叫做三链数删减法。

三链数删减法的原理如图 1-6 所示。

在 H 行，H2，H5，H7 的候选数 (12)，(23)，(13) 构成三链数，那么 1、2、3 这三个数在 H 行将只能出现在 H2，H5，H7，那么本行其他宫格就可以删除这 3 个候选数了。这

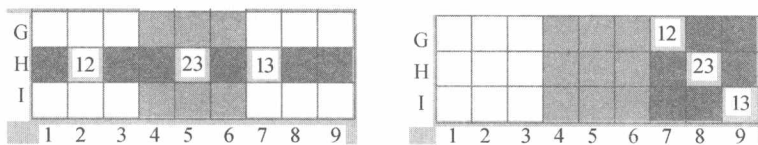


图 1-6

是三链数发生在行的情况。

在 G7 所在九宫格，G7，H8，I9 的候选数 (12)，(23)，(13) 构成三链数，那么 1、2、3 这三个数在这个九宫格将只能出现在 G7，H8，I9，那么本九宫格其他宫格就可以删除这 3 个候选数了。这是三链数发生在九宫格的情况。

三链数是数对的扩展，我们在对上面的三链数进行扩展，得到右边的特殊的三链数，只要保证在 3 个宫格内，其包含的候选数也为 3 个，就都符合我们的要求，比如 (123, 123, 123)，(12, 123, 123) 或 (12, 23, 123) 都符合要求。

进一步扩充，发现只要在 N 个宫格内，其包含的候选数也恰为 N 个，那么处理和三链数是相同的道理，这样就形成了四链数，比如 (12, 23, 34, 14)，(123, 123, 14, 1234) 等。甚至可以扩充到五链数、七链数（虽然在实际解题中作用不大）。平时用到最多的就是三链数、四链数。

(7) 隐性三链数删减法

在某行，三个数字同时出现在相同的宫格内，在本行的其他宫格均不包含这三个数字，称这个数对是隐形三链数。那么这三个宫格的候选数中的其他数字都可以排除。

当隐形三链数出现在列、九宫格，处理方法是完全相同的。

(8) 矩形顶点删减法

矩形顶点删减法在识别时比较不容易找到，所以最好先使用其他的方法。其原理如下：如图 1-7，如果在第 3 列，候选数“9”只能在 B3 或 H3 出现。在第 7 列，候选数“9”只能在 B7 或 H7 出现，则 B3，H3，B7，H7 构成矩形，符合矩形顶点删减法的条件。由此，可以得出数字“9”仅可能出现在 (B3, H7) 上，或者出现在 (B7, H3) 上。无论出现哪一种情况，都可以推断出 B 行，H 行的其他位置都不能再为数字 9 了。

(9) 三链列删减法

三链列删减法是矩形顶点删减法的扩展。找出某个数字在某三列仅出现在相同三行的情形，进而将该数字自这三行其他宫格候选数中删减掉。或找出某个数字在某三行仅出现在相

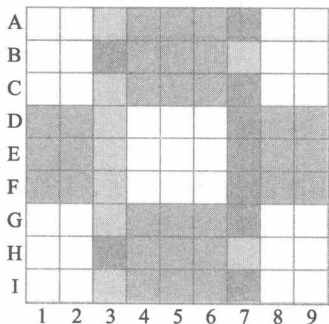


图 1-7

同三列的情形，进而将该数字自这三列其他宫格候选数中删减掉。这种方法就叫做三链列删减法。

(10) 关键数删减法

在进入到解题后期，利用前面讲到的唯一候选数法、隐性唯一候选数法、区块删减法、数对删减法、隐性数对删减法、三链数删减法、隐性三链数删减法、矩形顶点删减法、三链列删减法都无法有进展的时候，可以考虑使用关键数删减法。关键数删减法就是在后期找到一个数，这个数在行（或列、九宫格）仅出现两次的数字。我们假定这个数在其中一个宫格内，继续求解，如果发生错误，则确定我们的假设错误。如果继续求解仍然出现困难，不妨假设这个数在另外一个宫格，看能不能得到错误。这就是关键数删减法。关键数删减法的本质是让我们一个个去测试，逐渐排除不可能的候选数，从而求解的过程。

例 1 求如图 1-8 三个图形中第一个小宫格中 1 应填放的位置。

								1
				1				
	2	3						

(a)

			2	3	4	5	6	7
				1				
8								
9								

(b)

				2	3			1
	4							
		5	1					
2								
3								

(c)

图 1-8

图 1-8 (a) 主要运用区块摒除法及唯一解法，1 应填入第三行第一列；图 1-8 (b) 主要运用隐性唯一候选数法，1 应填入第一行第一列；图 1-8 (c) 主要运用隐性数对删减法及区块摒除法，1 应填入第二行第一列。

例 2 如图 1-9 的数独题该如何入手？

方法一：因第五行、第六行及第七列都有 2，所以第二排的第三个宫格的 2 只能位于

								3
			1	3	5		6	
		4					8	
	7				6		5	
6			2		4			7
	2		7				3	
	3					2		
	5		9	8	7			
9								

图 1-9

第四行第九列，这样第一行的第三个小宫格的 2 只能位于第一行第八列……当 1~9 所有数字均反复查完则可完成，应注意的是行、列、小宫格均适用。

方法二：第三排的第二个小宫格的 3 应在最下行（第九行），这样第三排的第三个小宫格的 3 应在第八行，纵向观察发现第八列、第九列已有 3，所以第三排的第三个小宫格的 3 应在第八行第七列。

1.3 数独游戏训练

玩数独需要耐心、专心、细心，更需要发挥推理与思考的能力。入门容易，但当你逐步深入，遇到更难的游戏时，需要发展出更多的技巧。最好的技巧就是你自己发现的窍门，这样才能运用自如，也许你还会发明出一些别人从未发现到的绝招呢。

下面的数独题由简单到极难，给你不同等级的挑战。开始你可以循序渐进、轻松上手；最后可以利用你的推理和逻辑，过关斩将，挑战极限，获得最大的满足感。赶快来试试吧，保证你一玩就上瘾！

初级练习 1（图 1-10）

			1		5			6
7	9	2						
					9			3
	6			3	2		8	
		5				3		
	2		8	6			7	
8			6					
						2	3	5
2			7		1			

图 1-10