

ICS 27.160

CCS F 12



중화인민공화국 국가표준

GB 26969—202X가

GB 26969—2011를 대체함

가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값 및 에너지효율 등급

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grade
s for domestic solar water heating systems

(의견수렴안)

202X-XX-XX 공포

202X-XX-XX 시행

국가시장감독관리총국
국가표준화관리위원회

공포

목차

머리말 -----	2
1 범위 -----	3
2 규범성 참조 표준 -----	3
3 용어 및 정의 -----	3
4 기술 요구사항 -----	4
5 시험 및 계산 방법 -----	4
부록 A (자료성) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 -----	6

머리말

본 표준은 GB/T 1.1-2020 <표준화 작업 지침 제1부: 표준화 문서의 구조 및 초안 규칙>의 규정에 따라 작성되었다.

본 표준은 GB 26969-2011 <가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값 및 에너지 효율 등급>을 대체하며, GB 26969-2011과 비교하여 구조 조정 및 편집용 변경을 제외한 주요 기술 변경 내용은 다음과 같다.

- a) 에너지 절약 평가값(2011년 버전의 1, 3.4, 5.4 참조), 검사 규칙(2011년 버전의 1, 7 참조), 기본 요구사항(2011년 버전의 5.1 참조)을 삭제하였다.
- b) 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급값을 변경하였다(표 1 참조).
- c) 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급값을 변경하였다(표 2 참조).
- d) 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급값을 변경하였다(표 3 참조).
- e) 일체형 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급값을 변경하였다(표 4 참조).
- f) 난방용 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급값을 추가하였다(표 5 참조).
- g) 난방용 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값의 요구사항을 추가하였다(4.2 참조).
- h) 에너지효율 계수 계산식에서 a의 값을 변경하였다(5.3 참조).
- i) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시(부록 A 참조)를 변경하였다.

본 표준의 특정 내용은 특허와 관련될 수 있다는 점에 유의한다. 본 표준의 공포 기관은 이러한 특허를 구분할 책임이 없다.

본 표준은 국가표준화관리위원회에서 제안하고 이에 귀속된다.

본 표준은 2011년에 최초 공포되었으며, 이번은 1차 개정이다.

가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값 및 에너지효율 등급

1 범위

본 표준은 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값, 에너지효율 등급, 시험 방법에 대해 규정한다.

본 표준은 온수저장탱크의 부피가 0.6m^3 이하인 태양열 온수시스템에 적용된다.

2 규범성 참조 표준

다음 표준의 내용은 규범적인 인용을 통해 본 표준을 구성하는 필수 조항이다. 그중 날짜가 표시된 참조 표준은 해당 날짜에 해당하는 버전만 본 표준에 적용된다. 날짜가 표시되지 않은 참조 표준의 경우 최신 버전(모든 수정사항 포함)이 본 표준에 적용된다.

GB 3100 SI	단위계 및 응용 (eqv ISO 1000)
GB/T 12936	태양열 이용 용어
GB/T 18708	가정용 태양열 온수시스템의 열성능 시험 방법
GB/T 19141	가정용 태양열 온수시스템의 기술 조건

3 용어 및 정의

GB 3100, GB/T 12936, GB/T 18708, GB/T 19141에서 정의한 내용과 용어, 정의를 본 표준에 적용한다.

3.1

가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수(CTP) the coefficient of thermal performance of domestic solar water heating system

표준에 규정된 시험 조건에서 가정용 태양열 온수시스템의 일일 유효 열량 측정값 대 표준값의 비율, 평균 열 손실 계수 측정값 대 표준값의 비율의 종합 계수이다.

3.2

가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값 the minimum allowable values of energy efficiency for domestic solar water heating system

표준에 규정된 시험 조건에서 가정용 태양열 온수시스템에서 허용되는 에너지효율 계수의 최솟값이다.

3.3

가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 the energy efficiency grades for domestic solar heating system

가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 지표 수준을 나타내는 등급 구분 방법이다. 1등급, 2등급, 3등급으로 구분되며, 1등급이 가장 높은 에너지효율을 나타낸다.

4 기술 요구사항

4.1 에너지효율 등급

4.1.1 가정용 태양열 온수시스템의 등급별 에너지효율 계수는 표 1~표 5의 규정에 부합해야 한다.

표 1 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급

에너지효율 등급	1등급	2등급	3등급
에너지효율 계수(CTP)	$CTP \geq 0.66$	$0.57 \leq CTP < 0.66$	$0.20 \leq CTP < 0.57$

표 2 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급

에너지효율 등급	1등급	2등급	3등급
에너지효율 계수(CTP)	$CTP \geq 0.44$	$0.41 \leq CTP < 0.44$	$0.20 \leq CTP < 0.41$

표 3 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급

에너지효율 등급	1등급	2등급	3등급
에너지효율 계수(CTP)	$CTP \geq 0.50$	$0.44 \leq CTP < 0.50$	$0.20 \leq CTP < 0.44$

표 4 일체형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급

에너지효율 등급	1등급	2등급	3등급
에너지효율 계수(CTP)	$CTP \geq 0.81$	$0.70 \leq CTP < 0.81$	$0.20 \leq CTP < 0.70$

표5 난방용 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급

에너지효율 등급	1등급	2등급	3등급
에너지효율 계수(CTP)	$CTP \geq 0.47$	$0.43 \leq CTP < 0.47$	$0.20 \leq CTP < 0.43$

4.1.2 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 일일 유효 열량 및 평균 열손실 계수와 관련이 있다. 다양한 시스템 유형의 에너지효율 등급 계산 예시는 부록 A를 참조한다.

4.2 에너지효율 최소 허용값

가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 최소 허용값은 표 1~표 5의 에너지효율 등급의 3등급이다.

5 시험 및 계산 방법

5.1 시험 조건

GB/T 19141 및 GB/T 18708의 열성능 시험 조건의 규정에 부합해야 한다.

5.2 시험 방법

5.2.1 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 Q 시험 방법은 GB/T 19141 및 GB/T 18708의 방법을 따른다.

5.2.2 가정용 태양열 온수시스템의 평균 열손실 계수 U_{sl} 은 GB/T 19141 및 GB/T 18708의 방법에 따라 시험한다.

5.3. 계산 방법

가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 식(1)로 계산한다.

$$CTP = Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{sl}(e) / U_{sl}(M) \dots\dots\dots (1)$$

식에서

CTP - 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 계수이다. 계산 예시는 부록 A를 참조한다.

$Q_s(e)$ - 시험 조건에서 시험하여 구한 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량, 단위: MJ/m²

$Q_s(m)$ - GB/T 19141에 규정된 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 최솟값, 단위: MJ/m²

a - 가중치 계수. 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 계수에 대한 평균 열손실 계수의 가중치를 나타낸다. 본 표준에서 a 는 0.8을 취한다.

$U_{sl}(e)$ - 시험 조건에서 시험하여 구한 가정용 태양열 온수시스템의 평균 열손실 계수, 단위: [W/(m³·K)]

$U_{sl}(M)$ - GB/T 19141에 규정된 가정용 태양열 온수시스템의 평균 열손실 계수 최댓값, 단위: [W/(m³·K)]

부록 A

(자료성)

가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시

A.1 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시

GB/T 19141 규정: 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템의 운광 채광 면적당 일일 유효 열량 최솟값 $Q_s(m)$ 은 $8.0\text{MJ}/\text{m}^2$ 이고, 평균 열손실 계수 최댓값 $U_{sl}(M)$ 은 $14.0\text{W}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$ 이다.

A.1.1 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시 1

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 운광 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{sl}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$Q_s(e) = 10.0\text{MJ}/\text{m}^2$$

$$U_{sl}(e) = 10.0\text{W}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e)/Q_s(m) - a \cdot U_{sl}(e)/U_{sl}(M) \\ &= 10.0/8.0 - 0.8 \times 10.0/14.0 \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

본 표준의 표 1 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 1등급이다.

A.1.2 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시 2

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 운광 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{sl}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$Q_s(e) = 9.2\text{MJ}/\text{m}^2$$

$$U_{sl}(e) = 9.6\text{W}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e)/Q_s(m) - a \cdot U_{sl}(e)/U_{sl}(M) \\ &= 9.2/8.0 - 0.8 \times 9.6/14.0 \\ &= 0.60 \end{aligned}$$

본 표준의 표 1 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 2등급이다.

A.1.3 콤팩트형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시 3

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 운광 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{sl}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$Q_s(e) = 8.0\text{MJ}/\text{m}^2$$

$$U_{sl}(e) = 14.0\text{W}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{si}(e) / U_{si}(M) \\ &= 8.0 / 8.0 - 0.8 \times 14.0 / 14.0 \\ &= 0.20 \end{aligned}$$

본 표준의 표 1 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 3등급이다.

A.2 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시

GB/T 19141 규정: 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 최솟값 $Q_s(m)$ 은 7.4MJ/m^2 이고, 평균 열손실 계수 최댓값 $U_{si}(M)$ 은 $14.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ 이다.

A.2.1 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 1

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{si}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 7.6\text{MJ/m}^2 \\ U_{si}(e) &= 10.1\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{si}(e) / U_{si}(M) \\ &= 7.6 / 7.4 - 0.8 \times 10.1 / 14.0 \\ &= 0.45 \end{aligned}$$

본 표준의 표 2 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 1등급이다.

A.2.2 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 2

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{si}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 7.4\text{MJ/m}^2 \\ U_{si}(e) &= 10.1\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{si}(e) / U_{si}(M) \\ &= 7.4 / 7.4 - 0.8 \times 10.1 / 14.0 \\ &= 0.42 \end{aligned}$$

본 표준의 표 2 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 2등급이다.

A.2.3 직접 분리식(분산형 단일회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 3

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{si}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 7.4\text{MJ/m}^2 \\ U_{si}(e) &= 14.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e) / U_{s1}(M) \\ &= 7.4 / 7.4 - 0.8 \times 14.0 / 14.0 \\ &= 0.20 \end{aligned}$$

본 표준의 표 2 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 3등급이다.

A.3 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시

GB/T 19141 규정: 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 최솟값 $Q_s(m)$ 은 $7.2\text{MJ}/\text{m}^2$ 이고, 평균 열손실 계수 최댓값 $U_{s1}(M)$ 은 $14.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ 이다.

A.3.1 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 1

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{s1}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 7.8\text{MJ}/\text{m}^2 \\ U_{s1}(e) &= 9.8\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e) / U_{s1}(M) \\ &= 7.8 / 7.2 - 0.8 \times 9.8 / 14.0 \\ &= 0.52 \end{aligned}$$

본 표준의 표 3 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 1등급이다.

A.3.2 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 2

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{s1}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 7.9\text{MJ}/\text{m}^2 \\ U_{s1}(e) &= 11.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e) / U_{s1}(M) \\ &= 7.9 / 7.2 - 0.8 \times 11.0 / 14.0 \\ &= 0.47 \end{aligned}$$

본 표준의 표 3 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 2등급이다.

A.3.3 간접 분리식(분산형 이중회로) 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급 계산 예시 3

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{s1}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 7.2\text{MJ}/\text{m}^2 \\ U_{s1}(e) &= 14.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e)/Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e)/U_{s1}(M) \\ &= 7.2/7.2 - 0.8 \times 14.0/14.0 \\ &= 0.20 \end{aligned}$$

본 표준의 표 3 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 3등급이다.

A.4 일체형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시

GB/T 19141 규정: 일체형 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 최솟값 $Q_s(m)$ 은 $8.0\text{MJ}/\text{m}^2$ 이고, 평균 열손실 계수 최댓값 $U_{s1}(M)$ 은 $50.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ 이다.

A.4.1 일체형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시 1

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{s1}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 8.9\text{MJ}/\text{m}^2 \\ U_{s1}(e) &= 17.9\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e)/Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e)/U_{s1}(M) \\ &= 8.9/8.0 - 0.8 \times 17.9/50.0 \\ &= 0.83 \end{aligned}$$

본 표준의 표 4 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 1등급이다.

A.4.2 일체형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시 2

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{s1}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 8.6\text{MJ}/\text{m}^2 \\ U_{s1}(e) &= 19.8\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e)/Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e)/U_{s1}(M) \\ &= 8.3/8.0 - 0.8 \times 19.8/50.0 \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

본 표준의 표 4 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 2등급이다.

A.4.3 일체형 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 등급 계산 예시 3

GB/T 19141 및 GB/T 18708에 따라 시험하여 구한 임의의 가정용 태양열 온수시스템의 윤곽 채광 면적당 일일 유효 열량 $Q_s(e)$ 및 평균 열손실 계수 $U_{s1}(e)$ 는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Q_s(e) &= 8.0\text{MJ}/\text{m}^2 \\ U_{s1}(e) &= 50.0\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \end{aligned}$$

본 표준의 4장에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템 에너지효율 계수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{CTP} &= Q_s(e) / Q_s(m) - a \cdot U_{s1}(e) / U_{s1}(M) \\ &= 8.0 / 8.0 - 0.8 \times 50.0 / 50.0 \\ &= 0.20 \end{aligned}$$

본 표준의 표 4 규정에 따른 이 가정용 태양열 온수시스템의 에너지효율 등급은 3등급이다.